

Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza-Modrzewskiego

Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu

Kierunek Fizjoterapia



Karolina Klimczak

**Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na zmysł równowagi
u osób po 60. roku życia**

Praca magisterska
napisana pod kierunkiem
dr Ewy Klimek-Piskorz

Kraków 2021

Oświadczenie

Świadoma odpowiedzialności oświadczam, że przedkładana praca dyplomowa pt.

**Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na zmysł równowagi
u osób po 60. roku życia**

została napisana przeze mnie samodzielnie. Jednocześnie oświadczam, że praca nie narusza praw autorskich w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t. jedn.Dz.U.2015.2135) oraz dóbr osobistych chronionych prawem cywilnym.

W związku z obowiązkiem weryfikacji pracy dyplomowej przez system antyplagiatowy, udzielam Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego nieodpłatnej licencji niewyłącznej na korzystanie w tym celu z utworu, na następujących polach eksploatacji, bez ograniczeń:

- a) utrwalania i zwielokrotniania utworu dowolną techniką w dowolnej liczbie egzemplarzy, w szczególności techniką: zapisu magnetycznego oraz formie zapisu elektronicznego - cyfrowego,*
- b) wprowadzania utworu do pamięci komputerów i sieci Uczelni,*
- c) udostępniania utworu w sieciach informatycznych i teleinformatycznych, w zakresie związanym z realizacją obowiązku kontroli antyplagiatowej.*

Ponadto oświadczam, że przedłożona praca nie zawiera danych empirycznych ani też informacji, które uzyskałam/em w sposób niedozwolony. Stwierdzam, że przedstawiona praca w całości ani też w części nie była wcześniej podstawą żadnej innej urzędowej procedury związanej z nadawaniem dyplomu uczelni ani też tytułów zawodowych, a wersja elektroniczna pracy dyplomowej przekazana do dziekanatu jest tożsama z kopią egzemplarza papierowego tej pracy.

Jednocześnie wyrażam zgodę na wprowadzenie i przetwarzanie przygotowanej przez mnie pracy dyplomowej do Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych oraz repozytorium uczelnianego.

.....
Podpis Studenta

Streszczenie

Wprowadzenie. Starzenie się organizmu prowadzi do zmian fizjologicznej kontroli stabilności postawy i chodu, ograniczając sprawność fizyczną. Niebagatelne znaczenie mają także choroby wieku podeszłego, które poprzez zmiany patofizjologiczne i przez stosowane leczenie w znacznym stopniu mogą wpływać na sprawność ruchową. Wraz z procesem starzenia narastają specyficzne problemy zdrowotne, w następstwie których dochodzi do upośledzenia funkcjonalnego, a w dalszej kolejności — ograniczenia sprawności osób starszych, co stwarza potrzebę pomocy i sprawowania opieki, a także obniża jakość życia. W praktyce przekłada się to na pogorszenie równowagi czego konsekwencją jest zwiększone ryzyko upadków. Dlatego ważne jest wczesne wykrycie zaburzeń równowagi i wprowadzenie programów rehabilitacyjnych oraz działań profilaktycznych.

Cel pracy. Celem podjętych badań była ocena wpływu skuteczności postępowania fizjoterapeutycznego wykonywanego w warunkach sanatoryjnych na poprawę funkcjonowania zmysłu równowagi u osób po 60. roku życia, **Metodologia badań.** Badaniom poddano 37. pacjentów (16 kobiet i 21 mężczyzn) po 60. roku życia, przebywających na 21- dniowym turnusie leczniczym w Starych Łazienkach Mineralnych „Uzdrowsko Krynica-Żegiestów” w Krynicy-Zdrój. Przed rozpoczęciem postępowania fizjoterapeutycznego, którego celem była poprawa ogólnej sprawności funkcjonalnej pacjentów, zostali oni przebadani przez lekarza o specjalizacji balneologicznej w celu zakwalifikowania do zabiegów i oceny ewentualnych przeciwwskazań. Na wstępie kuracjusze wypełniali autorską ankietę, zawierającą metryczkę i podstawowe informacje dotyczące ich dolegliwości. Następnie oceniono u nich złożone czynności życia codziennego wg skali Lawtona (IADL) i było to badanie kwalifikujące do dalszego postępowania. Narzędziami badawczymi w kolejnym etapie postępowania były: autorska ankieta oraz skalę bólu wg Laitinena i test OLS (dla oceny równowagi), które były przeprowadzone przed (bad. I) i po kuracji (bad. II). W analizie statystycznej wyniki dwóch badań porównywano testem Wilcozona. Wpływ wybranych czynników na wyniki leczenia badano testem Manna-Whitneya lub jednoczynnikową analizą Kruskala-Wallisa oraz korelacją rang Spearmana. Za statystycznie istotne przyjmowano te wyniki testów, dla których poziom istotności był mniejszy lub równy 0,05 ($p \leq 0,05$).

Wyniki badań. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła 70,7 lat. Wskaźnik masy ciała (BMI) badanych pacjentów wahał się od 19,1 do 32,7 kg/m², a jego średnia wartość wynosiła 26,2 kg/m². Blisko połowa badanych (45,9%) miała nadwagę, 16,2% było osób otyłych, a osób z prawidłowym BMI było 37,8%. W skali Lawtona pacjenci uzyskali średni wynik wynoszący 18,7/24 pkt. W skali bólu wg Laitinena pacjenci poprawili wynik z 8.19 pkt w bad. I do 5.87 pkt w bad. II (przy $p < 0,05$). Czas utrzymywania równowagi w teście One Leg Standing przed terapią wynosił średnio 9,75 sek, a po jej przeprowadzeniu wzrósł statystycznie istotnie ($p < 0,001$) do 14,42 sek.

Wnioski. Sprawność funkcjonalna badanych osób po 60. roku życia w złożonych czynnościach życia codziennego kształtuje się na poziomie dobrym, natomiast ich równowaga ciała w stosunku do wieku jest upośledzona w stopniu znacznym. Stwierdzono, że im wykonywanie czynności dnia codziennego przez osoby starsze jest łatwiejsze, tym lepsza jest równowaga ciała. Wykazano, że postępowanie fizjoterapeutyczne wdrożone w ramach terapii uzdrowskowej wpłynęło na istotne zmniejszenie odczuwania bólu, a dzięki temu na poprawę równowagi ciała. Podsumowując, w postępowaniu fizjoterapeutycznym osób starszych, należałoby położyć nacisk na systematyczne ćwiczenia poprawiające ich wytrzymałość, koordynację, co z pewnością poprawi równowagę ciała, a tym samym zmniejszy ryzyko upadków.

Słowa kluczowe: osoby starsze, równowaga, fizjoterapia

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	1
2. Zaburzenia równowagi u osób starszych.....	4
2.1. Znaczenie równowagi w czynnościach lokomocyjnych.....	5
2.2. Przyczyny zaburzeń równowagi w wieku starszym	7
2.3. Metody oceny sprawności funkcjonalnej i równowagi	8
2.4. Następstwa zaburzeń równowagi u osób starszych.....	9
2.5. Postępowanie fizjoterapeutyczne w zaburzeniach równowagi.....	10
3. Cel pracy.....	12
4. Metodologia badań własnych.....	13
4.1. Charakterystyka badanej grupy.....	13
4.2. Metodyka badań.....	13
4.3. Postępowanie fizjoterapeutyczne.....	15
4.4. Metody statystyczne.....	15
5. Wyniki badań własnych.....	16
6. Dyskusja i wnioski.....	31
7. Piśmiennictwo.....	33
8. Spis skrótów	37
9. Spis tabel.....	38
10. Spis rycin.....	39
Aneks.....	40

1. Wprowadzenie

XXI wiek i zachodzące w nim zmiany spowodowały, że proces starzenia się człowieka stał się wyzwaniem dla uczonych. Jego tematyka poruszana jest przez autorów wszelkich nauk, zaczynając od nauk medycznych, społecznych, prawnych czy socjologicznych. Wraz z procesem starzenia się następuje stopniowe zwyrodnienie układów czynnościowych jak i anatomicznych. Procesy te spowodowane są miejscowym i ogólnym starzeniem się tkanek, spowolnieniem procesów biologicznych i regeneracyjnych oraz procesów przemiany materii. Z wiekiem zauważalne staje się powolne upośledzenie wszystkich funkcji układu ruchowego i systemu posturalnego, które odpowiadają za stabilność postawy ciała. Ośrodkowe mechanizmy kompensacyjne przeciwdziałają skutkom spadku wydolności stabilności postawy ciała, jednakże w okresie starości niewydolność mechanizmów kompensacyjnych powoduje spadek i zaburzenie stabilności postawy. Postępującą niestabilność kompensuje pochylenie sylwetki do przodu oraz nierówne obciążanie kończyn dolnych. Podstawowym objawem niestabilności posturalnej w okresie starości są zaburzenia równowagi, których konsekwencją u ludzi w wieku podeszłym jest pojawienie się strategii spowolnienia ruchowego utrudniająca dynamiczną kontrolę równowagi. Zaburzenia równowagi należą do wewnętrznych czynników ryzyka upadków i zagrożenia złamania w omawianej grupie wiekowej. Prawidłowe utrzymanie równowagi zależy od wielu czynników jak również funkcji struktur czuciowych, wzrokowych i przedsionkowych, siły mięśni czy ruchomości stawów. Struktura układu równowagi może być upośledzona przez powszechne choroby związane z wiekiem oraz z procesem starzenia obwodowego i centralnego układu przedsionkowego. Problem zaburzenia równowagi występuje u około 14% osób w przedziale wiekowym 50–60 lat. W ciągu następnych 10 lat prawdopodobieństwo ryzyka upadku wzrasta do blisko 22%, a w grupie osób starszych w wieku 80 lat problem ten dotyczy 33% osób [1]. Analiza piśmiennictwa pozwoliła stwierdzić, że zaburzenia równowagi są częstym, negatywnym aspektem procesu starzenia się. Zgodnie z literaturą niestabilność ciała w wieku starczym upośledza lokomocję, zwiększa ryzyko upadu i zagrożenie złamania. Jest to stan powodujący upośledzenie funkcjonowania seniora. Osoba starsza w skutek obniżenia się wydolności systemu posturalnego staje się zależna od osób trzecich. Definiowanie starości zależne jest od czynników fizjologicznych, psychologicznych oraz społecznych. Dlatego jego definicja zależy od interpretacji danej dyscypliny naukowej. W naukach biologicznych uczeni kładą nacisk na zmiany, które są nieuniknione w poszczególnych tkankach, układach i narządach. Psychologowie z kolei akcentują zmiany w osobowości i psychice człowieka, a socjologowie swą uwagę zwracają na role pełnione przez seniora w życiu społecznym [2]. Pomimo tego, że nie została stworzona wspólna, uniwersalna definicja starości, w literaturze można znaleźć wspólne aspekty w analizie tego zjawiska. Literatura podaje, że starość jest procesem nieuniknionym, się, w którym aspekty biologiczne, psychiczne i społeczne oddziałują względem siebie synergicznie, zaburzając równowagę biologiczną i psychiczną bez możliwości przeciwdziałania temu [3]. Z kolei, w naukach socjologicznych uczeni są ze sobą zgodni, gdyż uważają, że starość jest nieunikniona [4, 5]. Trudno jest wskazać jednoznacznie kiedy zaczyna się starość, od którego momentu zachodzi proces starzenia się, gdyż w wielu przypadkach wiek kalendarzowy nie pokrywa się z wiekiem biologicznym. Dlatego, w literaturze najczęściej badacze odwołują się do granic zapisanych w systemie prawnym, czy granic odczuć społeczeństwa odnośnie do początku procesu starzenia się [6]. Literatura przedmiotu porusza ważny aspekt, dotyczący braku określonej granicy starości. Umowna granica została zaproponowana wyłącznie w celach statystycznych, aby ilościowo można byłoby przedstawić to zjawisko. Przyjmuje się zatem za starość wiek 60 lat (Światowa Organizacja Zdrowia, dalej: WHO) lub 65 lat (Organizacja Narodów Zjednoczonych, dalej: ONZ) [7]. W klasyfikacji ONZ wyróżnia się trzy podokresy starości: wiek podeszły (60–74 lata), wiek starczy (75–89 lat), wiek sędziwy (powyżej 90 lat) - [4]. Ponadto w literaturze przedmiotu można odnaleźć poniższy podział starości: starość początkowa (60–69 lat), początkowa starość a wiek zmniejszonej sprawności umysłowej i funkcjonalności fizycznej (70–74 lata), starość zaawansowana (75-84 lata), niedołężna (85 lat i więcej) - [8].

Starzenie się w aspekcie biologicznym nacechowane jest wygasaniem funkcji narządów i układów przy wykorzystaniu mechanizmów kompensacyjnych, które pozwalają zachować homeostazę. Możliwości kompensacyjne maleją, a wzrasta prawdopodobieństwo śmierci [4]. Biologiczny aspekt starzenia się organizmu jest spowodowany zmianami zachodzącymi w tkankach, układach i narządach organizmu człowieka oraz upośledzeniem funkcjonowania tych narządów. Gerontologia wskazuje, że proces starzenia się może być przyspieszony na skutek złego odżywiania, stosowania używek (narkotyki, alkohol, papierosy), braku aktywności fizycznej, nadmiernego spożywania leków (lekomania), przeciążenia układu nerwowego negatywnymi bodźcami, np. hałasem [9,10]. W układzie oddechowym do zmian biologicznych zalicza się pogłębienie kifozy piersiowej, zmniejszenie pojemności życiowej i płuc, choroby zwyrodnieniowe kręgosłupa piersiowego [11]. Z kolei w układzie krążenia tętnice stają się grubsze i się zwężają. W podudziach i stopach można zaobserwować owrzodzenia i przebarwienia. U niektórych seniorów na skutek zachodzących zmian w układzie krążenia pojawia się choroba wieńcowa, dusznica bolesna. Może także dojść do zawału mięśnia sercowego. Poziom wielu hormonów jest znacznie mniejszy niż w poprzednich etapach życia. Zmniejsza się ilość hormonów testosteronu, tarczycy, insuliny, wzrostu, androgenów, dehydroepiandrosteronu (DHEA, hormon młodości), aldosteronu i melatoniny. Obniżenie poziomu serotoniny zaburza sen, łaknienie i powoduje zmiany w zachowaniu. W płatach skroniowych i czołowych zmniejszają się pólkule, co powoduje zaburzenia koncentracji. Zmiany w hipokampie powodują zaburzenia pamięci, głównie krótkotrwałej. Dochodzi do zaburzeń ukrwienia mózgu, co może doprowadzić do udaru mózgu [12]. Następują ubytki w tkance kostnej i łącznej. Zmiany kostne powodują powstawanie chorób zwyrodnieniowych kręgosłupa. Dochodzi do zmniejszenia ruchomości stawów [13]. Choroby zębów i jamy ustnej doprowadzają do utraty uzębienia. Następuje atrofia kubków smakowych. U większości seniorów następuje pogorszenie się wzroku na skutek pogrubienia soczewki. Pojawiają się takie choroby jak dalekowzroczność, jaskra, zaćma czy zwyrodnienie plamki żółtej. Upośledzenie narządu słuchu odnotowuje się u 33% populacji seniorów.

Następuje zwyrodnienie kosteczek słuchowych. Zła higiena uszu powoduje nadmiar woskowiny i niedosłuch. Widoczne jest upośledzenie pracy nerwu słuchowego. Na skutek zmian w narządzie słuchu duży problem stanowią czynności lokomocyjne. Skóra traci zdolność wiązania i zatrzymywania wody co powoduje jej suchość, szorstkość i zmniejszoną elastyczność, co doprowadza do powstawania zmarszczek [14, 15]. U seniorów dochodzi także do częstych zakażeń układu moczowego. Następuje słabsza praca nerek, nawet do 50% przez ich fizjologiczne skurczenie się. Zaczyna się nietrzymanie stolca na skutek osłabienia neuroregulacji. U mężczyzn dochodzi często do przerostu i zapalenia gruczołu krokowego [16]. Na wyżej wymienione zmiany w narządach, zazwyczaj nakładają się przewlekłe schorzenia doprowadzając do obniżenia się sprawności funkcjonalnej. Osoby starsze stają się mniej samodzielne, wymagają pomocy i wsparcia, aby utrzymać jakość życia na dobrym poziomie. Następstwem starości są tak zwane w literaturze zespoły geriatryczne, na które składają się zaburzenia równowagi i mobilności, otępienie starcze, upadki i omdlenia, depresje, zaburzenia zwieraczy oraz pogorszenie się wzroku i słuchu [17].

Głównym zespołem geriatrycznym, który prowadzi do ograniczenia sprawności funkcjonalnej i wpływa negatywnie na zmysł równowagi są upadki, które najczęściej doprowadzają do złamań kości i unieruchomienia, czego efektem może być zapalenie płuc i w najgorszym przypadku śmierć seniora [18]. Literatura jako czynniki ryzyka upadków w starczym wieku wymienia następstwa procesu starzenia się: zaburzenia poznawcze, otępienie starcze, demencje, depresje, zaburzenia psychiczne, upośledzenie wzroku i słuchu, samotne mieszkanie, zawroty głowy, omdlenia, niedobory żywieniowe, deformacje stóp, głównie palców, zaburzenia chodu, mobilności i równowagi, osłabienie siły mięśniowej, choroby zwyrodnieniowe, upośledzenie czucia głębokiego, RZS (reumatoidalne zapalenie stawów), choroby neurologiczne (np. choroba Parkinsona), spowolnienie przewodnictwa nerwowego, zaburzenia ciśnienia i zaburzenia metaboliczne [19]. Jednakże, główną przyczyną upadków jest mniejsza zdolność szybkiego przystosowania postawy ciała do nowych warunków. Upadaniu sprzyja również trudności w chodzeniu, chodzenie po nierównym podłożu, wstawaniu z pozycji siedzącej, czy wchodzeniu i schodzeniu ze schodów [20]. Zespoły geriatryczne charakteryzuje ich przewlekłość, wieloprzyczynowość i problemy w leczeniu. Zaburzenia mobilności powodują stopniową utratę niezależności. Nie stanowią one zagrożenia życia, lecz obniżają jakość życia osób w podeszłym wieku. Brak autonomii, który może powodować wyżej wymienione zaburzenia powoduje niekiedy przewlekły stres oraz niesprawność funkcjonalną, które z kolei, może doprowadzić do powstawania innych chorób [21]. Upadki powodują często złamania u osób starszych. Dotyczą głównie złamania nasady i nasady bliższej kości udowej, której następstwem jest zmniejszenie jakości życia seniora i zwiększeni ryzyka zachorowania na inne schorzenia. Unieruchomienie osoby w podeszłym wieku jest czynnikiem, który często powoduje śmierć lub prowadzi do odleżyn, infekcji, zakrzepicy żył głębokich, przykurczy w stawach i zatorowości płucnej [22]. Następstwem psychicznym upadku jest powstanie zespołu poudawkowego, czyli lęku seniora przed możliwym upadkiem, co z kolei, powoduje ograniczenie aktywności ruchowej. Starsza osoba zaczyna mniej chodzić, zostaje w domu, rezygnuje ze spacerów i zakupów. Ograniczenie aktywności fizycznej prowadzi do powstania depresji, osłabienia mięśni kończyn dolnych, upośledzenie sprawności funkcjonalnej, rezygnację z utrzymywania relacji interpersonalnych [23].

Ważnym punktem w okresie starości, jest jej wymiar psychiczny. Tutaj również uwzględnia się jego indywidualny charakter. Zauważalne są jego zmiany zarówno pozytywne jak i negatywne. Zmiany te dotyczą pamięci, myślenia, zdolności psychosomatycznych, uczenia się czy umiejętności rozwiązywania problemów dnia codziennego. Literatura wśród cech negatywnych, charakteryzujących osoby starsze wymienia konserwatyzm, egocentryzm, apodyktyczność i hipochondrię. Zmianom ulega pamięć, koncentracja, uwaga, szybkość reakcji. Należy podkreślić, że starość to nie tylko zmiany negatywne, sama starość powoduje również wiele pozytywnych zmian. W wymiarze psychicznym literatura porusza tak zwaną koncepcję deficytu intelektualnego seniorów, która wskazuje, że inteligencja osób starszych obniża się. Badania ukazują, że osoby w podeszłym wieku mają znacznie gorszą pamięć pierwotną niż długotrwałą. Obniżeniu ulega poziom zdolności kombinacyjnych, szybkość psychomotoryczna i myślenie logiczno-abstrakcyjne. Zmiany w procesie starości nie dotyczą umiejętności rozwiązywania problemów, wnioskowania i zdobytej wcześniej wiedzy [24, 25]. W aspekcie psychicznym starość warunkowana jest także poprzez uczucie straty kogoś bliskiego, utraty zdolności, umiejętności. Śmierć bliskiej osoby jest przeżyciem ciężkim w każdym wieku, każdy radzi sobie ze stratą inaczej. Poczucie samotności, niekiedy sprawia, że senior popada w depresję. Stres i przygnębienie powoduje pogorszenie się stanu funkcjonalnego starszej osoby. Następuje spowolnienie czasu reakcji ruchowej i zmysłowej. Samodzielne funkcjonowanie jest obniżone na skutek pogorszenia się myślenia operacyjnego [26, 27]. Starzenie się w aspekcie społecznym jest przemianą potrzeb i zmianą ról społecznych, jak również zmianą stylu życia i sytuacji materialnej seniora. Uwarunkowana jest postrzeganiem procesu starzenia przez społeczeństwo. Obraz starości zależy od korelacji, zachodzącej między seniorem, społeczeństwem a kulturą. Pozytywna społeczna seniora w obecnych czasach nie daje mu poczucia bezpieczeństwa, niejednokrotnie życie stawia go przed problemami, osamotnieniem i izolacją społeczną. Współczesny świat stawia na młodość, a starość zamiast symbolu mądrości stała się symbolem zniedołężnienia oraz symbolem obciążeniem dla społeczeństwa. Rzadko społeczeństwo postrzega seniorów jako osoby kreatywne, aktywne fizycznie, potrzebne, wykształcone, czy wysportowane. Takie postrzeganie seniorów musi zostać zmienione. Takie stereotypy trzeba likwidować, pomocna będzie w tym miejscu edukacja, która położy nacisk na sposoby rozwiązywania problemów starości z ukazaniem jej pozytywnych aspektów [28, 29]. Dobre aspekty procesu starzenia się mają związek ze zdrowym stylem życia, odpowiednim wysypianiem się, prawidłowym sposobem odżywiania się, uprawianiem sportu, spędzaniem czasu z innymi ludźmi, poszerzaniem zainteresowań i hobby. Pozytywna starość kojarzy się również z wykształceniem, poczuciem spełnienia, optymizmem, stabilnością finansową oraz ogólnie postrzeganym dobrym zdrowiem [30, 31]. WHO za pozytywne starzenie się uznaje utrzymywanie prawidłowego funkcjonowania fizycznego, intelektualnego, emocjonalnego, społecznego, zawodowego i duchowego [32]. Wsparcie pozytywnego postrzegania starości pod uwagę musi wsiąść jakość życia seniorów, ich

samorealizację, godność, wolność oraz możliwość uzyskania pomocy. Aby to było możliwe do poprawy postrzegania seniorów muszą włączyć się podmioty publiczne, organizacje pozarządowe i media. Należy przeprowadzać kampanie społeczne o tematyce procesu starzenia się i roli seniora w społeczeństwie [33, 34].

Podsumowując rozważania na temat definicji starości i samego procesu starzenia się organizmu można powiedzieć, że starość jako etap w życiu człowieka jest procesem złożonym, całkowicie zindywidualizowanym w przypadku każdej jednostki. Wielowymiarowość procesów, które składają się na starzenie jednostki, powoduje, że jest to pojęcie, które nie zostało jednoznacznie, uniwersalnie zdefiniowane przez nauki społeczne czy biologiczne. Żadna z definicji nie wyjaśnia w pełni tego zjawiska, zaś analizowanie poszczególnych teorii ukazanych w dotychczasowej literaturze jednoznacznie wskazuje na wieloczynnikowe uwarunkowanie starości i brak powszechnie przyjętego określenia omawianego problemu.

2. Zaburzenia równowagi u osób starszych

Na jakość życia osób w podeszłym wieku ma wpływ ich sprawność funkcjonalna i równowaga, która w wieku podeszłym ulega zmniejszeniu i zaburzeniom na skutek współistniejących chorób i sposobów ich leczenia. U seniorów sprawność funkcjonalna jest wyznacznikiem samodzielności w sferze wykonywania czynności życia codziennego. Ocenia się ją na podstawie poziomu samodzielności i bycia niezależnym w miejscu zamieszkania. Sprawność funkcjonalna mierzona jest wieloma narzędziami wymienianymi w literaturze, które są różnej budowy. Badacze dążą do ułatwienia oceny sprawności funkcjonalnej, gdzie ważnym czynnikiem staje się ocena kondycji fizycznej [35]. Niesprawność funkcjonalna, będąca następstwem procesu starzenia się charakteryzuje się dodatkowym obciążeniem (handicap) powodując rozdział między poziomem sprawności a oczekiwaniami osoby starszej, osłabieniem (frailty), które powoduje niekorzystne zmiany biologiczne, np. łamliwość kości, osłabienie odporności oraz zmiany psychiczne, niemożnością wykonywania niektórych czynności oraz rezygnacja z życia towarzyskiego [36].

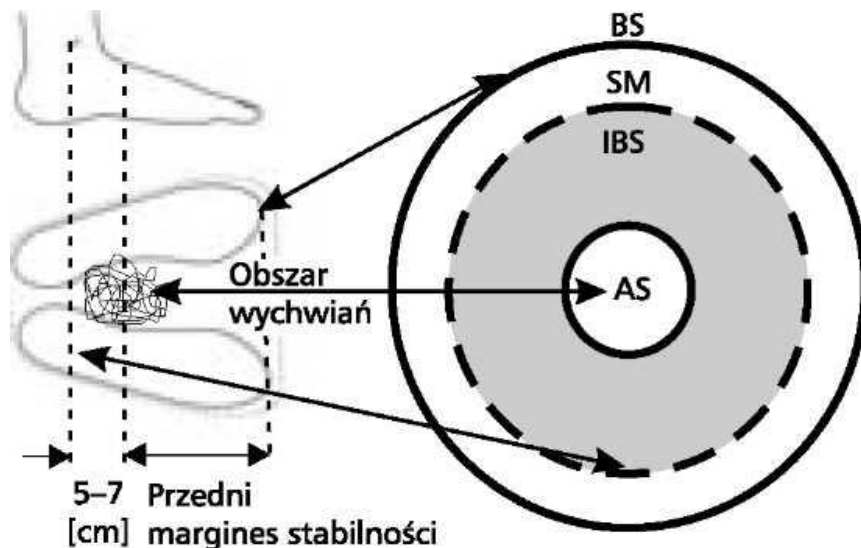
Aktywność ruchowa osób w podeszłym wieku jest wynikiem biologicznych potrzeb człowieka. Służy poprawie lub utrzymaniu sprawności funkcjonalnej, a co za tym idzie także równowagi, niezależności oraz dobrej sprawności psychicznej. Wszelka aktywność powoduje, że seniorzy są pewni siebie, utrzymują kontakty społeczne. Prawidłowa sprawność funkcjonalna poprawia ich jakość życia jak również oddziałuje pozytywnie na zdrowie seniora [37]. Z biologicznego punktu widzenia, wskutek procesu starzenia się, mięśnie słabną, a zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie zwiększa się. Towarzysząca sarkopenia oddziałuje na spadek poziomu siły, co może być przyczyną osteoporozy, która w dużym odsetku dotyczy starszych ludzi. Systematyczny trening aktywności ruchowej, zwłaszcza zastosowanie ćwiczeń siłowych, wzmacniających i wytrzymałościowych u osób w podeszłym wieku ma korzystne działanie, ponieważ spowalniają lub hamują niekorzystne procesy fizjologiczne działające na osoby w podeszłym wieku [38]. WHO w 1996 roku, w zaprezentowanym raporcie w Heidelbergu, ogłosiła szczegółowe wytyczne propagowania aktywności ruchowej wśród starszyny, określając w nim korzyści, jakie daje uprawianie ćwiczeń fizycznych. Organizacja ta wywnioskowała również, że zastosowanie aktywności ruchowej powoduje znaczne zmniejszenie kosztów opieki społecznej i zdrowotnej, powoduje również zwiększenie zdolności do pracy starszego pokolenia oraz propagowanie aktywnego obrazu osób w podeszłym wieku. Profilaktycznie zastosowana aktywność ruchowa na osoby w podeszłym wieku jest elementem terapii i przeciwdziałaniem chorobom cywilizacyjnym, do których należą choroby serca, cukrzyca, otyłość, miażdżyca, udary mózgu, nerwice, urazy i upadki [39]. Badania Doherty'ego [40] ukazały, że u 80-latków masa mięśniowa ulega zmniejszeniu o 30–50% w stosunku do 40-latków. Sarkopenia i atrofia mięśni prowadzi do obniżenia się sprawności ruchowej seniora i utraty bycia przez niego niezależnym. Zaniechanie aktywności ruchowej zwiększa odczuwanie bólu, powoduje zwiększone ryzyko zagrożenia złamania. Spowodowane jest to tym, że brak ruchu obniża mineralizację kości, a osteoporoza szybciej postępuje. Ograniczona aktywność ruchowa pogarsza funkcje metaboliczne czego konsekwencją jest nadwaga, otyłość oraz ryzyko zachorowania na choroby sercowo-naczyniowe (niedokrwienie mięśnia sercowego, nadciśnienie tętnicze, choroba wieńcowa, itp.). Ponadto zwiększa się ryzyko demencji starczej. Odpowiednia aktywność ruchowa sprawia, że siła mięśni brzucha i grzbietu nie słabnie, co ma pozytywne oddziaływanie na utrzymanie prawidłowej postawy ciała oraz stabilizacji kręgosłupa, co wpływa na prawidłowe utrzymanie równowagi. Z kolei, zadbanie o siłę mięśni kończyn dolnych gwarantuje sprawność lokomocyjną, tym samym sprawiając możliwość zachowania samodzielności [41]. Organizacja zajmująca się medycyną sportową i sportem (American College of Sport Medicine) opublikowała wskazania zdrowotne, dotyczące aktywności ruchowej jakie należy powziąć u osób w wieku 65 lat. Stwierdzili, że 30-minutowy wysiłek fizyczny stosowany 5 dni w tygodniu, lub 20 minut energicznego wysiłku 5 dni w tygodniu spowalniają negatywne skutki procesu starzenia się. Organizacja ta sugeruje także wykonywanie ćwiczeń wzmacniających mięśnie 2–3 razy w tygodniu. Powyższe rekomendacje służą poprawie sprawności fizycznej, utrzymanie prawidłowej postawy ciała, równowagi, zmniejszają ryzyko niepełnosprawności, ograniczają przyrost masy ciała i zachorowania na choroby przewlekłe [41]. W tym miejscu, warto przytoczyć wyniki badania, która przeprowadziła Dmowska wraz z Szkopek-Kozak [42]. Przebadaly one kobiety powyżej 65 lat z 3 domów opieki społecznej metodą sondażu diagnostycznego, gdzie narzędzie badawcze stanowił kwestionariusz ankiety. Badane kobiety (60%) w swych odpowiedziach wskazywały, że aktywność ruchowa powoduje u nich duszność i męczliwość, a 43% respondentek czuje niechęć do wykonywania ćwiczeń. Formą ruchu, którą lubią podejmować jest spacer (70%), a ulubioną formą spędzania czasu wolnego jest oglądanie telewizji. Analiza materiału empirycznego wykazała, że badane kobiety posiadają niski poziom wiedzy na temat pozytywnego oddziaływania aktywności ruchowej w profilaktyce chorób wieku starczego i nie tylko. Badaczki wywnioskowały zatem na podstawie uzyskanych wyników badań, że ważne jest wprowadzenie edukacji zdrowotnej u osób w każdym wieku.

Aktywność ruchowa wpływa pozytywnie na sprawność funkcjonalną i zmysł równowagi u starszego pokolenia. Seniorzy są gotowi do podejmowania zadań w różnych sytuacjach życiowych, zwiększają wspomnianą siłę mięśniową, gibkość, elastyczność i wytrzymałość. Wszystkie te aspekty powodują wzrost poziomu samodzielności seniora, poprawiają ich jakość życia, zdolności lokomocyjne i poczucie równowagi. Aktywność ruchowa osób starszych służy poprawie zdrowia, nastroju i samopoczucia fizycznego, umysłowego i duchowego [43, 44].

2.1. Znaczenie równowagi w czynnościach lokomocyjnych

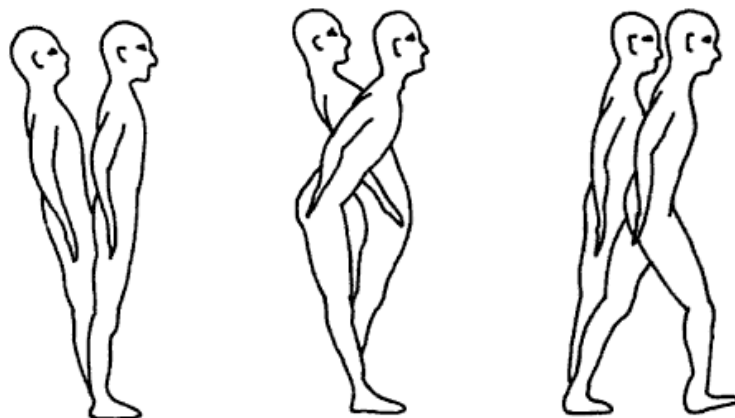
W literaturze pojęcie równowagi i stabilności posturalnej stosowane jest zamiennie. Równowaga jest pewnym określonym stanem układu posturalnego. Cechą charakterystyczną jest pionowa orientacja ciała, osiągnięta na skutek zrównoważenia sił i ich momentów, które działają na ciało człowieka [45]. Pojęcie równowagi rozpatrywane jest dwuaspektowo. W literaturze przedmiotu wyróżnia się bowiem równowagę statyczną i dynamiczną. Ta pierwsza to umiejętność utrzymania akceptowalnej postawy z niewielkimi bocznymi wychyleniami ciała, które znajdują się w bezruchu. Z kolei, równowaga dynamiczna jest zdolnością człowieka do utrzymania się w pozycji stojącej połączonej z wychylaniem się oraz poruszaniem bez upadku [46]. Układ równowagi odpowiada za dostarczenie informacji o pozycji ciała w przestrzeni, jego kierunku i prędkości ruchu. Jego zadaniem jest również szybka, zapobiegająca upadkowi reakcja, która koryguje położenie środka ciężkości w polu podparcia. Następnym zadaniem układu równowagi jest kontrola ruchu gałek ocznych potrzebna do utrzymania prawidłowego obrazu przestrzeni, w trakcie ruchu osoby [47]. Warunkiem utrzymania prawidłowej równowagi jest rzutowanie środka ciężkości na płaszczyznę podparcia. W starszym pokoleniu na skutek zmian inwolucyjnych następuje osłabienie funkcji równowagi, zmniejszania się zakresu stabilności, co powoduje niejednokrotnie upadki. Równowaga zaliczana jest do zdolności motorycznych - koordynacyjnych. Stanowi element szerszego pojęcia, którym jest sprawność fizyczna. Prawidłowy poziom równowagi umożliwia wykonanie danej czynności ruchowej z odpowiednią szybkością oraz koordynacją ruchową. Z kolei, ze sprawnością fizyczną związek posiada zdolność motoryczna, którą jest wytrzymałość. Chód jest czynnością lokomocyjną, ruchową, która łączy ze sobą zdolności motoryczne. U osób w podeszłym wieku następuje osłabienie siły mięśniowej (atrofia mięśni) wskutek zmian inwolucyjnych oraz towarzyszącym seniorom wielu chorób czy schorzeń. W fazie przenoszenia stopy niekiedy dochodzi do zmniejszenia „prześwitu”, który stanowi odległość między powierzchnią podeszwy stopy a podłożem. Taka sytuacja wpływa na zwiększenie ryzyka upadków i zagrożenie złamania u osób starszych. Równowagę można wytrenować, kształtować i wzmacniać dzięki doborze odpowiednich ćwiczeń [48]. Utrzymanie prawidłowej równowagi statycznej i dynamicznej jest zależne od odpowiedniego funkcjonowania systemu kontroli równowagi. Zadaniem omawianego systemu jest bowiem, zachowanie rzutu środka ciężkości ciała w obszarze pola podparcia jak również przeciwdziałanie siłom destabilizującym tę postawę. Związek z systemem kontroli ciała posiadają trzy układy sensoryczne, przedsionkowy, wzrokowy i proprioceptywny. Układ przedsionkowy jest odpowiedzialny za prawidłowe położenie głowy w stosunku do działania kierunku siły ciężkości. Razem z układem wzrokowym odpowiada za orientację przestrzenną. Za pomocą receptorów ścięgowych, skórnych, mięśniowych oraz stawowych do mózgu dostarczana jest informacja o wzajemnym ruchu ciała i jego położeniu. Wspomniane receptory przekazują także do mięśni sygnały, które utrzymują prawidłową równowagę ciała. Informacje płynące z obwodu ciała są koordynowane i analizowane przez centralny układ nerwowy. Wysyłane impulsy trafiają do narządów mięśni kończyn dolnych i górnych, tułowia i gałek ocznych. W ten sposób dochodzi do odruchowych reakcji, które koordynują postawę ciała i sprawiają, że środek ciężkości ciała wraca do stanu równowagi [49]. Sygnały sensoryczne z wymienionych układów są przekazywane do centralnego układu nerwowego, a następnie modulowane. Impulsy nerwowe wysyłane są do narządów efektorowych, w celu wywołania reakcji odruchowych koordynujących postawę ciała [47].

Kolejnym warunkiem odpowiedzialnym za utrzymanie prawidłowej równowagi ciała jest taka sytuacja, w której środek ciężkości ciała rzutuje na płaszczyznę podparcia. Podczas stania środek ciężkości położony jest 5 cm do przodu w odniesieniu do kostki bocznej. Prawidłowe utrzymanie środka ciężkości ma związek z wysiłkiem mięśni oraz wydatkiem energetycznym. Należy pamiętać, że na skutek ruchu środek ciężkości nigdy nie znajduje się w jednym punkcie. W trakcie stania czy chodu przesuwają się. Następnym warunkiem utrzymania równowagi jest „...odchylenie środka ciężkości ciała od osi siły grawitacji” [50] w taki sposób, by, aby znajdował się w granicach stabilności. W tym miejscu warto również opisać czym jest stabilność ciała. Literatura podaje, że stanowi ona zdolność człowieka do odzyskiwania stanu równowagi lub zdolność do przywracania pozycji ciała w przestrzeni, utraconej poprzez działanie czynników destabilizujących. Do tych czynników zalicza się aktywność ruchową oraz siły zewnętrzne otoczenia. Zaburzenia równowagi zależą od siły bodźca. Zwiększając zakłócenie doprowadzić można do sytuacji, odzyskanie równowagi nie będzie możliwe, a taka osoba bez asekuracji, upadnie [50]. Wyznaczona granica stabilności obwiednia stóp (BS) jest oddzielona od granicy stabilności (IBS) marginesem bezpieczeństwa (SM). Zmiana szerokości tego marginesu zmienia z wiekiem i jest zależna od wydolności układu równowagi człowieka (ryc. 1.) - [45].



Ryc. I. Heurystyczny model stabilności człowieka [45]

Przywracanie równowagi zachodzi w odpowiedniej kolejności. Układy sensoryczne rozpoznają rodzaj, wielkość i kierunek zaburzenia równowagi. Następnie dana reakcja ciała przywraca balans ciała. W zależności od bodźca odpowiedź posturalna jest różna. Jeśli doszło do nagłego zakłócenia równowagi to pierwszą reakcją jest odruch rozciągania mięśnia, a następnie reakcje korygujące postawę. Obie te reakcje zapobiegają upadkowi. W następnej kolejności dochodzi do stabilizacji, która pozwala na powrót ciała do stanu równowagi. W sytuacji powolnego zakłócenia równowagi odruch rozciągania mięśnia i reakcji korygujących są niewidoczne, a zmiany położenia sylwetki kontrolują reakcje stabilizujące. Reakcja przywracająca równowagę ciała mieści się w przedziale czasowym od 70-100 ms. Miarę zapasu stabilności posturalnej stanowi czas mierzony od wykrycia zaburzenia równowagi do wykonania ruchów ją przywracających. Obwiednią zewnętrzną marginesu stabilności jest granica stabilności. Jej przekroczenie sprawi, że próby przywrócenia równowagi będą nie skuteczne i nastąpi upadek [45, 50]. Nashner i wsp. [51] wymieniają trzy strategie ruchowe, które odpowiadają za kontrolę równowagi ciała na skutek utrzymania środka ciężkości w płaszczyźnie podparcia (ryc. II.). Ruchy ciała, które powstają na skutek bodźców destabilizujących porównuje się do odwróconego wahadła. Pierwsza strategia stawu skokowego występuje kiedy osoba stoi na platformie, która jest większa od płaszczyzny podparcia stóp. Poddawana jest także zmianom jej położenia w kierunkach do przodu i do tyłu w osi poziomej. Podczas ruchu do przodu pobudzają się mięśnie brzuchate łydki, a sylwetka odchyła się do tyłu. Następnie pobudzeniu ulegają mięśnie piszczelowe przednie, a ciało wychyla się do przodu. Oś reakcji stanowi staw skokowy. Strategia stawu biodrowego zachodzi kiedy osoba stoi na równoważni, a jej palce i pięty nie mają podparcia i jest poddawana zmianom położenia ciała do przodu i tyłu. Wówczas pochylenie tułowia do przodu zachodzi wraz ze zgięciem w stawach biodrowych. Podczas tego ruchu zaangażowane są mięśnie prostowniki i zginacze stawu biodrowego oraz mięśnie, które kontrolują staw skokowy. Trzecią strategią ruchową jest strategia kroku. Zachodzi ona przy wychyleniach środka ciężkości poza granice stabilności. Zrobienie kroku i rozstawienie nóg powoduje, że płaszczyzna podparcia zwiększa się co zabezpiecza człowieka przed upadkiem [52].



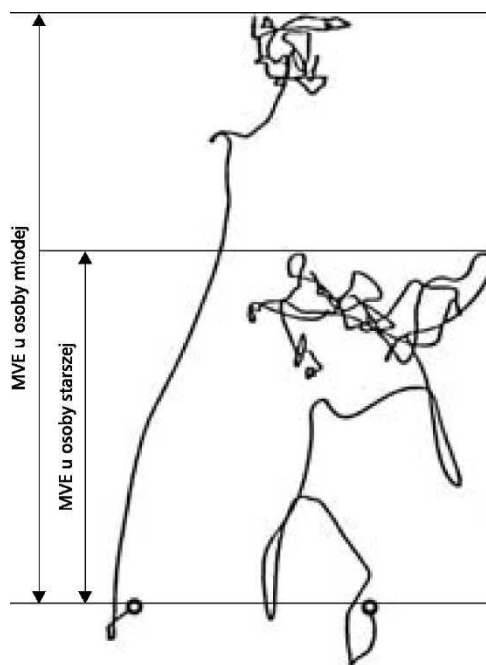
Ryc. II. Strategie ruchowe według Nashera kontrolujące równowagę ciała [51]

W trakcie stania ze złączonymi kostkami i stopami ustawionym obok siebie strategia stawu skokowego Nashera jest uruchamiana wyłącznie w płaszczyźnie strzałkowej (kierunek przednio-tylny), a strategia stawu biodrowego zachodzi w płaszczyźnie czołowej (kierunek boczny). W innych pozycjach jak tandem, te dwie strategie również działają osobno, jednakże balans w płaszczyźnie czołowej reguluje mechanizm stawu skokowego (mięśnie odwracające

i nawracające staw skokowy), a w płaszczyźnie strzałkowej przeważa strategia stawu biodrowego. Podsumowując, przywodziciele i odwodziciele stawu biodrowego pełnią główną rolę w utrzymaniu równowagi ciała we wszystkich fazach chodu [53].

2.2. Przyczyny zaburzeń równowagi w wieku starszym

W wielu badaniach prowadzonych na temat porównania granic stabilności u osób starszych i młodych odkryto zmiany w kontroli równowagi ciała, które zachodzą podczas procesu starzenia się organizmu. Wyniki badań potwierdzają również, że narastające z wiekiem zakłócenia stabilności postawy umożliwiają zmierzenie tych zmian i kontrolę przemieszczenia się środka ciężkości [54]. Maksymalne pochylenie ciała jest w dużej mierze zależne od czynników gwarantujących stabilność postawy. Człowiek sam wyznacza granicę pochylenia ciała. Jest to zależne od siły mięśniowej, czynników psychicznych (lęk) i szybkości reakcji. Człowiek pozostawia sobie swoisty margines bezpieczeństwa. Umożliwia to odzyskanie równowagi podczas przekroczenia granicy maksymalnego wychylenia, która z kolei włącza reakcje przywracania równowagi (ryc. III.). Kiedy organizm wykryje zakłócenie dokonuje wyboru strategii odzyskiwania równowagi - reakcji ruchowej, kończącej proces przywracania równowagi. Czas odzyskania równowagi zależy od parametrów biomechanicznych człowieka i indywidualnej szybkości procesów nerwowych. U osób w podeszłym wieku deficyt stabilności postawy jest prawdopodobnie spowodowany upośledzeniem jednego lub wielu elementów łańcucha przywracania równowagi. Przyczynami niestabilności postawy są między innymi zaburzenia wykrywania utraty równowagi, niezdolność i spowolnienie ruchowe, brak koordynacji ruchowej, niezdolność ruchu przy próbach wychylenia do tyłu, zaburzenia w zakresie pozostałych zdolności motorycznych, skłonność do ograniczenia obszaru stabilności przy pochyleniu się do przodu lub na boki, niepożądane działania leków, złe odżywianie oraz niedobory żywieniowe, czynniki wewnętrzne, związane ze zdrowiem, np. osteoporoza, choroby narządu wzroku, wady słuchu, niedowłady, dysfunkcje stawów, padaczka z napadami uogólnionymi, demencja starcza, omdlenia, schorzenia układu krążenia, spadki ciśnienia tętniczego krwi, niedostateczność krążenia mózgowego, osłabienie siły mięśniowej, niewydolność tętnic kręgowych, zawroty głowy, choroba Parkinsona, otępienie, zaburzenia poznawcze, depresja, zaburzenia psychiczne, odciski i deformacje palców stóp, zaburzenia mobilności, upośledzenie czucia głębokiego, spowolnienie przewodnictwa nerwowego, choroby narządu ruchu (np. zmiany zwyrodnieniowe, RZS), zaburzenia metaboliczne, problemy żołądkowo-jelitowe, choroby układu moczowego [20, 55]. Literatura dowodzi, że tylny obszar stabilności jest najsłabszym ogniwem kontroli postawy stojącej u osób w podeszłym wieku. Wniosek ten potwierdza wiele obserwacji z zakresu gerontologii, która dokumentuje tendencję seniorów do przewracania się w tył [56].



Ryc. III. Pomiar granicy stabilności za pomocą metody maksymalnego wychylenia do przodu [54]

Osoby w podeszłym wieku podczas wychylania się w dowolnym kierunku wykonują ruch znacznie wolniej i mniej kontrolowanie niż młodsze pokolenie. Seniorzy potrzebują 60% więcej czasu na przemieszczenie rzutu środka ciężkości z neutralnej pozycji do przedniej granicy stabilności w stosunku do młodszego pokolenia. Na podstawie wyników prowadzonych badań, zaobserwowano zmianę trajektorii ruchu, z oscylacjami rzutu środka ciężkości na boki oraz w płaszczyźnie strzałkowej. Niezdolność ta upośledza kontrolę położenia środka ciężkości, co z kolei powoduje

niekontrolowane przekroczenie granicy stabilności. Stąd wniosek, że strategia spowolnienia ruchowego, charakterystyczna dla starszego pokolenia, jest mechanizmem kompensacyjnym, który spowalnia skutki niezborności. W trakcie wykonywania ruchu występują posturalne i motoryczne składowe aktu ruchowego. Ze względu na to, że kontrola stabilności postawy dotyczy tułowia, przygotowawcze korekcje posturalne rozpoczynają się przed zasadniczym programem ruchowym. Korekcje te są wyuczone i posługują się wcześniej zdobytym doświadczeniem z wzięciem pod uwagę destabilizującego oddziaływania wykonywanego ruchu dowolnego. Dla osób starszych oznacza to opóźnienie w rozpoczęciu danego ruchu. Często seniorzy, nie obciążają jednakowo kończyn dolnych podczas przygotowania się do wykonania kroku. Podczas wykonywania programu ruchowego zauważalne są uruchomione korekcje posturalne – reaktywne. Czasy reakcji, które dotyczą tych korekcji, są wydłużone, ponieważ seniorów charakteryzuje ruchowa niezborność. Powstające w wyniku procesu starzenia się organizmu zmiany inwolucyjne powodują powolne zmniejszanie się obszaru stabilności człowieka w pozycji stojącej. Spowolnienie reakcji ruchowych powoduje wydłużenie się czasu reakcji na bodźce, które zaburzają równowagę, czego efektem staje się potrzeba poszerzenia marginesu bezpieczeństwa [50].

2.3. Metody oceny sprawności funkcjonalnej i równowagi

Podstawą w ocenie sprawności funkcjonalnej osób w podeszłym wieku jest Całościowa Ocena Geriatryczna (dalej: COG), która stanowi wieloaspektowy proces diagnostyczny, oceniający zakres zaburzenia dobrostanu, zdolności seniora w zakresie samodzielnego funkcjonowania, potrzeby zdrowotne, socjalne i psychologiczne jednostki, stan czynnościowy, fizyczny, funkcje umysłowe i środowiskowe, opracowuje plan leczniczy i proces rehabilitacji. W skład oceniający COG wchodzi lekarz prowadzący, pielęgniarka, psycholog, fizjoterapeuta i pracownik socjalny [57]. Ważnym narzędziem służącym ocenie samodzielnego wykonywania czynności dnia codziennego jest Skala ADL (Activities Of Daily Living) - ocena podstawowych czynności życiowych. W literaturze zwana jest także Skalą Katza, ze względu na nazwisko jej autora. Skala ta ocenia sześć czynności, za które można zdobyć jeden punkt (osoba badana sama wykonuje zadanie) lub brak punktów (brak samodzielności w wykonaniu zadania). Ocenianymi czynnościami są: kontrola zwieraczy, spożywanie posiłków, wstawanie z łóżka, kąpiel, korzystanie z toalety, przemieszczanie się na fotel, ubieranie się i rozbieranie. Uzyskanie 5-6 punktów świadczy, że osoba jest sprawna, samodzielna. Zdobyć 3-4 punkty sugeruje, że osoba jest umiarkowanie niesprawna, a poniżej 2 punktów wskazuje, że osoba badana jest znacznie niesprawna, niesamodzielna [58]. Skala Lawtona (Instrumental Activities Of Daily Living- IADL) jest narzędziem do oceny złożonych czynności dnia codziennego. Jej ocenie podlega osiem wskaźników funkcjonowania w otoczeniu, czyli: posługiwanie się telefonem komórkowym, przygotowywanie sobie jedzenia, sprząatanie, robienie zakupów i prania, korzystanie ze środków komunikacyjnych, zażywanie leków oraz umiejętność posługiwania się pieniędzmi. W skali tej można uzyskać od jednego do trzech punktów. Trzy punkty osoba badana uzyska wówczas kiedy wykonuje daną czynność bez pomocy osób trzecich, a zdobycie jednego punktu oznacza nie możliwość wykonania danej czynności samodzielnie. Łącznie można uzyskać 24 punkty. Spadek liczby punktów świadczy o pogorszeniu się stanu zdrowia pacjenta, upośledzenie w wykonywaniu czynności dnia codziennego, niepełnosprawność i zależność od otoczenia [59]. Skala Barthel (Index Barthel), ocenia poziom sprawności funkcjonalnej. W skład ocenianych czynności wchodzi: kąpiel, korzystanie z toalety, spożywanie posiłków, kontrola zwieraczy, lokomocja po prostym podłożu, ubieranie i rozbieranie się, przemieszczanie się, higiena, wchodzenie i schodzenie ze schodów. Liczba uzyskanych punktów świadczy o stopniu samodzielności badanej osoby, gdzie uzyskanie 86-100 punktów oznacza pacjenta „lekkiego”, 21-85 pkt. - pacjenta „średniociężkiego”, a 0-20 pkt. - pacjenta „ciężkiego” [60]. Ocena codziennego funkcjonowania jest także możliwa dzięki Trójpoziomowej Skali ADL (Maquire Trilevel ADL Assessment - MTAA), która w swym zakresie obejmuje czynności zawarte w Skali ADL. Czynności te są oceniane na poziomie osobistym, społecznym i środowiska. Zdobyć czterech punktów świadczy o niezależności seniora, uzyskanie zero punktów mówi o całkowitej zależności jednostki od osób trzecich [4]. Sprawność funkcjonalną osób w podeszłym wieku ocenia również Skala Czynności Życia Codziennego Kleina i Bella (Klein-Bell ADL Scale). Narzędzie to obejmuje ocenę w wymiarze samoopieki, mobilności i komunikacji badanej jednostki [61].

Równowaga statyczna umożliwia jednostce utrzymanie wyprostowanej i jednakowej pozycji ciała przy braku dynamicznych ruchów jego częściami. Z kolei, równowaga dynamiczna pozwala na utrzymywanie prawidłowej postawy podczas przemieszczania się. Do oceny równowagi statycznej służy Próba Romberga. Pozycją wyjściową do badania jest stanie na baczność ze złączonymi stopami. Kończyny górne badanej osoby wyciągnięte są do przodu i wyprostowane. Fizjoterapeuta ocenia równowagę badanego, przy otwartych oczach, a w drugiej części badania przy oczach zamkniętych. Podczas badania fizjoterapeuta asekuje osobą badaną przed możliwym upadkiem [61]. Testy Tandemowe oceniają równowagę dynamiczną. Składają się z 3 części. Część pierwsza, określana jako Tandem Stance Test rozpoczyna się stojącą pozycją wyjściową. Kolejno badany układa jedną stopę na drugą w „tip-top”. Osoba badana stara się zachować równowagę przez czas 30 sekund nie poruszając się. Test wykonuje się z otwartymi i zamkniętymi oczami. Druga część stanowi Tandem Walk Test gdzie pozycję wyjściową jest także pozycja stojąca. Badany staje przed namalowaną, białą linią. Zadaniem osoby badanej jest przejście po narysowanej linii ustawiając jedną stopę za drugą. Z kolei, Tandem Pivot 180 stopni to stanie na palcach przy linii końcowej i wykonanie obrotu o 180 stopni i powrót na start [62]. Skala równowagi Berga ocenia zarówno równowagę statyczną i dynamiczną. W jej skład wchodzi 14 zadań ruchowych, które są oceniane od 0 do 4 punktów. Zadania ruchowe obejmują: stanie bez pomocy, zmianę pozycji z siadu do stania i odwrotnie ze stania do siadu, stanie z zamkniętymi oczami i stanie na baczność, obrót o 360 stopni, siad bez podparcia, skręty tułowia przy nieruchomych stopach, przemieszczanie się z pozycji siedzącej, stanie ze stopami w jednej linii, podnoszenie przedmiotów z podłogi, stanie na jednej nodze,

sięganie w przód w pozycji stojącej, wejście na stopień. Uzyskanie 0 do 20 punktów świadczy o uzależnieniu od wózka inwalidzkiego, 21 do 40 punktów mówi, że pacjent porusza się z pomocą, a uzyskanie 41 do 56 punktów świadczy o niezależności pacjenta od innych osób [63]. Do badania równowagi, chodu, i co za tym idzie ryzyka upadku służy Test Tinetti. Swym zakresem obejmuje 9 zadań ruchowych. Za każde zadanie można uzyskać od 0 do 3 punktów. Do ocenianych zadań, które wykonuje się w określonej kolejności zalicza się: utrzymanie równowagi w trakcie siedzenia na krześle, wstawanie z krzesła, wstawanie z miejsca, utrzymanie równowagi po wstaniu z miejsca (pierwszy czas 5 sekund), utrzymanie równowagi w trakcie stania, utrzymanie równowagi w trakcie trącania przy oczach otwartych, a później zamkniętych, obrót o 360 stopni oraz siadanie. Za część oceniającą równowagę można uzyskać 16 punktów, a za część poświęconą chodowi 12 punktów. Badany łącznie może otrzymać 28 punktów. Zdobyte poniżej 26 punktów oznacza, początki zaburzeń. Uzyskanie poniżej 19 punktów świadczy o 5-krotnym zwiększeniu ryzyka upadku [17]. Test stania na jednej nodze (OLS – ang. One-Leg Standing) polega na pomiarze czasu, w jakim człowiek w podeszłym wieku jest w stanie stać na jednej kończynie dolnej bez podparcia. W trakcie badania kończyny górne powinny zwisać wzdłuż tułowia, leżeć na biodrach lub być skrzyżowane na klatce piersiowej. Test należy przeprowadzać z oczyma otwartymi, należy patrzeć przed siebie. Test wykonuje się trzykrotnie. Odnotowuje się najlepszy czas. Osoby w wieku 60 - 69 lat powinny ustać 32 sekundy, seniorzy w wieku 70 - 79 lat - 22 sekundy, a 80 - 99 latkowie - 9 sekund [63]. Test Time Up & Go (TUG) – Test „Wstań i Idź”. Test ten służy ocenie równowagi dynamicznej i chodu osoby badanej. Test rozpoczyna się od siadu pacjenta na krześle. Kolejno badany musi wstać z krzesła i przejść 3 metry, wykonać obrót o 180 stopni i wrócić do pozycji siedzącej na krześle. Ocenia się: równowagę podczas chodzenia, wspomaganie się rękami w trakcie wstawania lub siadania, długość kroków, balans kończynami górnymi, obrót, zatrzymanie się w trakcie wykonywania zadania. Osoba starsza po 60 roku życia potrzebuje na wykonanie zadania 8 sekund, osoby po 80 roku życia uzyskują zazwyczaj wynik 10-11 sekund. Czas powyżej 20 sekund wskazuje na potrzebę asekuracji osób trzecich podczas przemieszczania się pacjenta [64].

Podsumowując zagadnienie dotyczące oceny sprawności funkcjonalnej i równowagi można stwierdzić, że przedstawione narzędzia badawcze służą ocenie sytuacji życiowej badanego oraz dostarczają wiedzy jak należy prowadzić postępowanie lecznicze. Dostarczone informacje umożliwiają również ocenić jakość życia ludzi starszych.

2.4. Następstwa zaburzeń równowagi u osób starszych

Jak wspomniano wcześniej, w procesie starzenia dochodzi do inwolucyjnych zmian wszystkich układów i narządów, w tym układu posturalnego oraz w dużej mierze narządu ruchu. Pogorszeniu ulega percepcja bodźców odbieranych przez zmysły, które odpowiadają za utrzymanie równowagi. Słabnie sprawność narządu przedsionkowego, co powoduje zmniejszenie się liczby włókien nerwu przedsionkowego i komórek nabłonka zmysłowego. Jeśli chodzi o narząd wzroku, ostrość widzenia pogarsza się, osoba starsza staje się bardziej wrażliwsza na kolory, pole widzenia ulega ograniczeniom [65]. Narząd wzroku jest ważny w kontroli postawy ciała [66]. Warto dodać, że zmiany w mięśniach pogarszają czucie głębokie. Zmniejszenie propriocepcji zwiększa ryzyko upadku osób w podeszłym wieku jak również spowalnia przewodnictwo nerwowe [67]. Kolejnym problemem osób w podeszłym wieku jest występowanie problemów w wykrywaniu zmian kąta w stawie skokowo-goleniowego poniżej 1 stopnia. Ruchy, które występują w tym obszarze mają wpływ na położenie środka ciężkości w trakcie stania, stąd biorą się zakłócenia w rejestracji tych zmian, które oddziałują na zwiększenie „kołysania” ciała seniorów. Można zatem stwierdzić, że są wykładnikiem niestabilności posturalnej. U osób w młodszym i średnim wieku, proprioceptory, narząd wzroku i narząd przedsionkowy kompensują ubytki stabilności postawy, a w wieku starczym, mechanizmy te są zazwyczaj niewydolne, co powoduje zmniejszenie stabilności posturalnej, czego następstwem jest zwiększone ryzyko upadku i zagrożenie złamania [68]. Niestabilność postawy ciała sprawia, że osoby starsze często upadają. Jest to powszechne zjawisko występujące w starszym pokoleniu [69]. Urazy ograniczają aktywność życiową pacjentów geriatrycznych z powodu bólu, który im towarzyszy. Tymczasowe ograniczenie aktywności ruchowej powoduje wzrost zapadalności na choroby układu krążenia i oddechowego (efekt unieruchomienia), które z kolei wymuszają zorganizowania dla seniora potrzeby opieki domowej bądź pobyt w szpitalu w celach leczniczych i operacyjnych. Najgorszym skutkiem długotrwałego unieruchomienia jest śmierć [70]. Zaburzenia równowagi występują u 14% osób po 60. roku życia. Liczba ta wzrasta wraz z wiekiem. Badania epidemiologiczne ukazują, że powyżej 65 roku życia co trzecia osoba jest zagrożona upadkiem przynajmniej raz w roku, a u osób powyżej 80 roku życia liczba ta sięga nawet 50% osób w wieku starczym [71]. Relatywnie niegroźne upadki mogą być niebezpieczne i grozić poważnymi konsekwencjami w postaci urazów, ze względu na częste występowanie u tych osób zmian fizjologicznych (starzenie się) i patologicznych (cukrzyca) w układzie nerwowym, skutkujących pogorszeniem jakości odruchów obronnych oraz chorób osłabiających „odporność mechaniczną” narządu ruchu, takich jak osteoporoza czy cukrzyca [71]. Ważne jest wczesne wykrycie zakłóceń równowagi i wdrożenie działań profilaktycznych i programów rehabilitacyjnych, poprawiających równowagę i zmniejszających ryzyko upadku i zagrożenie złamania [72, 73]. Upadki powodują krwaki wewnętrzzaskowe, wstrząśnienia mózgu, stłuczenia, oparzenia, zranienia, złamania [74]. Czynniki wewnętrzne, które powodują upadki mają związek z procesem starzenia oraz procesami chorobowymi [57, 71]. W literaturze odnotowano i opisano około 400 czynników, które zwiększają ryzyko upadków, ale wyłącznie 10 z nich spełnia wymogi Evidence Based Medicine (dalej: EBM) - (tab. 1) - [74].

Tab. 1. Czynniki ryzyka upadku według EMB [74]

Czynnik ryzyka	Średnia incydentalność
Oslabienie siły mięśniowej	4.4
Upadki	3.0
Zaburzenia chodu	2.9
Zaburzenia równowagi	2.9
Stosowanie urządzeń wspomagających chód (balkoniki)	2.6
Zaburzenia widzenia	2.5
Osteoporoza	2.4
Depresja	2.2
Zaburzenia pamięci	1.8
Wiek ≥ 80	-

2.5. Postępowanie fizjoterapeutyczne w zaburzeniach równowagi

Leczenie zaburzeń równowagi jest trudnym procesem fizjoterapeutycznym. Możliwość uszkodzenia w narządzie przedsionkowym, wielość czynników etiologicznych, mnogość czynników modulujących ośrodkową kompensację, polipatologie oraz trudności diagnostyczne powodują, że terapia zaburzeń równowagi i koordynacji wymaga podejścia interdyscyplinarnego [75]. Postępowanie fizjoterapeutyczne skierowane na poprawę równowagi i koordynacji, wspomaga naturalne procesy regeneracyjne organizmu po utracie zdolności do wykonywania danej funkcji, przebytych urazach, operacji. Zastosowana rehabilitacja wzmacnia zanikające mechanizmy regulacji. Ma to kluczowe znaczenie w przypadku występowania u chorego dysfunkcji neurologicznych, które dotyczą zdolności ruchowych, koordynacji, obniżenie sprawności zmysłu równowagi, wynikających z zawrotów głowy pochodzenia obwodowego. Fizjoterapia w tym zakresie, polega zaprogramowaniu, poprawianiu i kontrolowaniu ruchu. W tym przypadku doskonale sprawdzają się ćwiczenia na platformie posturograficznej która umożliwia kontrolę wykonania zadanych przez terapeutę ćwiczeń [50]. W kompleksowym usprawnianiu starszego pokolenia znaczenie posiada trening marszowy do tyłu. W trakcie takiego rodzaju ćwiczeń pobudzeniu ulega czucie proprioceptywne na skutek ograniczonego pola widzenia. Dodatkowym aspektem jest zwiększenie stabilizacji mięśni głowy, tułowia, grzbietu, brzucha miednicy i mięśni pośladkowych. Taka forma chodu wzmacnia także mięśnie czworogłowe ud i piszczelowe przednie dzięki odbytemu skurczu ekscentrycznego. Potwierdzają te założenia badania elektromiograficzne, które zarejestrowały zwiększoną aktywność wyżej wymienionych mięśni podczas chodu do tyłu niż lokomocji do przodu. Opisane mięśnie pełnią także kluczową funkcję w trakcie fazy wyroku i obciążenia. Można zatem stwierdzić, że chód do tyłu na płaskiej powierzchni lub bieżni ruchomej jest skuteczną formą w poprawie równowagi i koordynacji [48]. Ponadto na poprawę równowagi i koordynacji wpływają wykonywanie ćwiczeń rozciągających przykurczone mięśnie, wzmacniających mięśnie antygrawitacyjne (mięśnie grzbietu i brzucha), ćwiczeń izometrycznych, ćwiczeń na piłce, ćwiczeń z użyciem taśm Thera Band, ćwiczeń czynnych z oporem taśmy w pozycjach antygrawitacyjnych, ćwiczeń koordynacji wzrokowo-ruchowej, krążeniowo-oddechowych, relaksacyjnych, ćwiczeń równoważnych w pozycji siedzącej na poduszce sensomotorycznej, które aktywizują mięśnie głębokie tułowia i brzucha [76]. Trening zmysłu równowagi i koordynacji wykonywany powinien być ze stopniowanym wzrostem poziomu trudności i obciążania. Należy trenować głównie stabilizatory stawów i wzmacniać określone grupy mięśniowe. Poprawę czucia proprioceptywnego i balansu zazwyczaj wykonuje się dzięki ćwiczeniom na poduszce sensorycznej bądź krążku przeznaczonym do balansowania ciała. Taki rodzaj ćwiczeń powinno wykonywać się w pozycji stojącej, gdzie jedna stopa znajduje się na sprężce, a druga na stabilnym podłożu. Pacjenta asekuje fizjoterapeuta lub chory trzyma się jakiegoś drążka bądź drabinki gimnastycznej. Pod koniec serii zabiegów terapeutycznych pacjent (jeśli jest w stanie) wykonuje to ćwiczenie stojąc oboma stopami na poduszce lub krążku. Kolejnym rodzajem ćwiczeń jest trening na cykloergometrze w celu poprawy ogólnej kondycji fizycznej i siły mięśni ud [77].

Ważną rolę w leczeniu zaburzeń równowagi i koordynacji odgrywa przyspieszanie procesu ośrodkowej kompensacji. Drugim ważnym elementem jest polepszanie mechanizmów koordynacji zachodzącym pomiędzy narządem wzroku a czuciem głębokim. W przypadku uszkodzenia narządu przedsionkowego, postępowanie fizjoterapeutyczne rozpoczyna się po wnikliwej ocenie funkcji narządu przedsionkowego i postawieniu diagnozy przez lekarza w zakresie przyczyny jego uszkodzenia. Kolejno oceny wydolności układu równowagi dokonuje fizjoterapeuta. Celem rehabilitacji jest zmniejszenie zawrotów głowy i zaburzeń widzenia, poprawa stabilności w trakcie stania i chodu oraz zmniejszenia zakłóceń równowagi. Rehabilitacja w tym przypadku prowadzona jest dzięki wykorzystaniu fizjologicznych mechanizmów przystosowawczych oraz wyrównawczych, które zachodzą na poziomie centralnego układu nerwowego i w narządzie przedsionkowym w trakcie procesu kompensacji powstałych zaburzeń oraz wykorzystaniu koncepcji mechanicznych zakłóceń w uchu wewnętrznym w położeniowym zawrocie głowy [78]. W rehabilitacji zaburzeń równowagi można zastosować [79]:

1. Kinezyterapię przedsionkową (w przypadku uszkodzenia narządu przedsionkowego) – rehabilitację rozpoczyna się od momentu kiedy zawroty głowy zlagodnieją i ustąpią objawy wegetatywne. Program treningowy zawiera [80]:

- a) ćwiczenia habituacyjne – mające na celu wyciszenie reakcji patologicznych. Przykładem takich ćwiczeń są:
 - pacjent w pozycji siedzącej wykonuje ruch głową w stronę prawą i lewą wodząc wzrokiem po otoczeniu,
 - pacjent w pozycji siedzącej wykonuje ruchy głową na zasadzie patrzenia na sufit i w podłogę,
 - pacjent w pozycji siedzącej wykonuje dynamiczny ruch do pozycji i szybko skręca głowę w prawo i w lewo,
 - pacjent chodzi do przodu i do tyłu po narysowanej na podłożu linii prostej i porusza głowę w górę (patrzenie na sufit) i w dół lub skręty głowy w prawo i w lewo z ustawieniem bocznym gałek ocznych,
 - pacjent w pozycji siedzącej lekko opiera się o krzesło, przenosi ciężar ciała na prawą nogę – powoli opuszcza i podnosi kończynę dolną. Ćwiczenie należy powtórzyć dla drugiej kończyny dolnej,
 - b) ćwiczenia kontroli postawy mające na celu poprawę funkcji proprioceptorów [81]:
 - stanie na jednej kończynie dolnej, a druga kończyna dolna wykonuje ruchy wahadłowe. Ćwiczenie to na początku należy wykonywać z otwartymi oczami, a w miarę postępów z oczami zamkniętymi,
 - chód na palcach lub piętach (początkowo z otwartymi, w miarę zaawansowania z zamkniętymi oczami),
 - c) ćwiczenia poprawiające orientację przestrzenną [81]:
 - ćwiczenia początkowo wykonywane są na twardej powierzchni w z dobrym oświetleniem, z oczami otwartymi do momentu ćwiczeń z oczami zamkniętymi. Zadaniem tych ćwiczeń jest wzmocnienie układu somatosensorycznego,
 - ćwiczenia na miękkiej powierzchni (wzmocnienie narządu wzrokowego) z ograniczeniem pola widzenia i ruchach głowy,
 - d) ćwiczenia koordynacji wzrokowo-ruchowej na wspomnianej platformie posturograficznej – następuje stymulacja układu równowagi (pozytywny biofeedback) [82].
2. Ćwiczenia Brandta i Daroffa – ten rodzaj ćwiczeń wykonywany jest w pozycji siedzącej. Pacjent, wykonuje wiele szybkich ruchów głową i tułowiem w celu wywołania zawrotów głowy, które spowodują stymulację kanału półkolistego. W pozycji siedzącej pacjent pozostaje do momentu ustąpienia zawrotów głowy. Kolejnym etapem są ruchy głowy i tułowia w odwrotnym kierunku. Ćwiczenia powtarza się do momentu ustąpienia objawów [83].

Postępowanie fizjoterapeutyczne w zaburzeniach równowagi i koordynacji odgrywa ogromne znaczenie u osób w podeszłym wieku. Problem ten dotyczy dużej liczby pacjentów geriatrycznych, ponieważ następuje dynamiczny wzrost starzenia się społeczeństwa. W procesie starzenia się następują zmiany w zakresie wielu układów czuciowych i ruchowych, czego konsekwencją są urazy, upadki i złamania. Proces starzenia zależy od czynników genetycznych, środowiskowych, stylu życia, indywidualnych predyspozycji człowieka. Pacjenci geriatryczni wymagają zatem ćwiczeń wzmacniających, usprawniających zmysł równowagi i koordynacji, ćwiczeń rozciągających oraz usprawniających stabilność postawy. Postępowanie fizjoterapeutyczne w zaburzeniach równowagi i koordynacji występujące w starszym pokoleniu opracowuje się indywidualnie, nie może ono męczyć pacjenta, a program powinien zawierać od 2 do 3 różnych ćwiczeń [84].

Podsumowując, można stwierdzić, że rola fizjoterapeuty w usprawnianiu pacjentów z zaburzeniami równowagi i koordynacji jest bardzo ważna. Doświadczony terapeuta znający procedury diagnostyczne i terapeutyczne jest członkiem zespołu medycznego w wielu ośrodkach rehabilitacyjnych. Warto dodać, że terapia powinna zawierać również elementy psychoterapii, ponieważ zaburzenia równowagi i koordynacji powodują odczuwanie strachu, lęku i niepokoju. Fizjoterapeuta wyjaśnia pacjentowi istotę schorzenia, układu i kontroluje jego proces leczniczy.

3. Cel pracy

Celem podjętych badań była ocena wpływu skuteczności postępowania fizjoterapeutycznego wykonywanego w warunkach sanatoryjnych na poprawę funkcjonowania zmysłu równowagi u osób po 60. roku życia, przebywających na 21-dniowym turnusie leczniczym w Krynicy – Zdrój.

Pytania badawcze:

1. Jaka jest sprawność funkcjonalna badanych osób po 60. roku życia w złożonych czynnościach życia codziennego?
2. Jakie są zdolności do utrzymywania równowagi ciała u badanych osób?
3. Jaka jest zależność między wskaźnikiem masy ciała badanych, a ich równowagą?
4. Czy i jaka jest zależność między zdolnością do wykonywania złożonych czynności życia codziennego, a równowagą ciała osób starszych?
5. Jaki jest wpływ terapii uzdrowiskowej na dolegliwości bólowe oraz równowagę ciała osób po 60. roku życia?

4. Metodologia badań własnych

4.1. Charakterystyka badanej grupy

Do badań zakwalifikowano 37 pacjentów po 60. roku życia (16. kobiet i 21. mężczyzn), przebywających na turnusie rehabilitacyjnym w Starych Łazienkach Mineralnych „Uzdrowisko Krynica-Żegiestów” w Krynicy-Zdrój, mającym na celu poprawę sprawności funkcjonalnej.

Średni wiek badanych kobiet wynosił $71,8 \pm 7,6$ lat, masa ciała – $68,6 \pm 6,9$ kg, a wysokość ciała – $163,5 \pm 6,3$ cm. Wyliczony z drugiego i trzeciego parametru wskaźnik masy ciała (BMI) osiągnął wartość $25,6 \pm 3,18$ kg/m² – co wg Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oznacza nadwagę (tab. 2). Wiek badanych mężczyzn kształtował się średnio na poziomie $69,9 \pm 5,7$ lat, masa ciała wynosiła $81,6 \pm 10,8$ kg, a wysokość – $175,3 \pm 6,0$ cm. Wskaźnik masy ciała (BMI) osiągnął poziom $26,5 \pm 3,40$ kg/m², co również jak w przypadku kobiet, oznacza otyłość I stopnia (tab. 2).

Tab. 2. Charakterystyka badanej grupy

Płeć	Wskaźnik statystyczny	Wiek (lata)	Masa ciała (kg)	Wysokość ciała (cm)	BMI (kg/m ²)
Kobiety	$x \pm SD$ min-max	$71,8 \pm 7,6$ (61-87)	$68,6 \pm 6,9$ (54-80)	$163,5 \pm 6,3$ (150-177)	$25,6 \pm 3,18$ (19,1-30,9)
Mężczyźni	$x \pm SD$ min-max	$69,9 \pm 5,7$ (61-81)	$81,6 \pm 10,8$ (64-100)	$175,3 \pm 6,0$ (167-187)	$26,5 \pm 3,40$ (19,3-32,7)

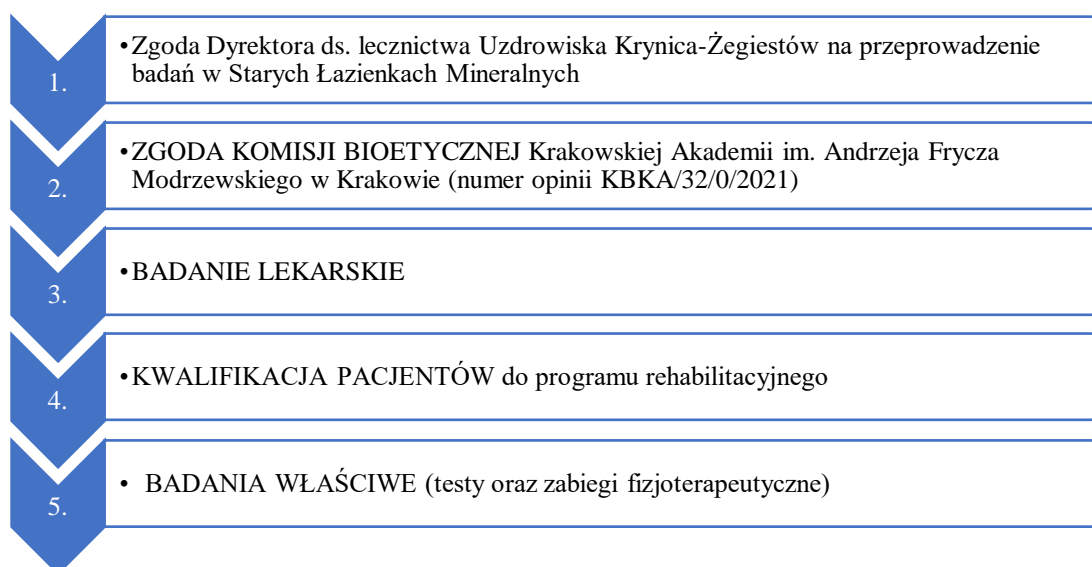
4.2. Metodyka badań

Badania pacjentów przeprowadzono po uzyskaniu zgody Dyrektora ds. leczenia [Aneks - załącznik 6] oraz Komisji Bioetycznej Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie (numer opinii KBKA/32/0/2021) [Aneks - załącznik 5].

Badania pacjentów przeprowadzono w okresie od 22. kwietnia do 13. maja 2021 w Starych Łazienkach Mineralnych „Uzdrowisko Krynica-Żegiestów” w Krynicy-Zdrój. Badanie I przeprowadzono na początku turnusu rehabilitacyjnego, a badanie II – w ostatnim dniu 21-dniowego pobytu. Między badaniami osoby po 60. roku życia korzystały z szerokiej gamy zabiegów fizjoterapeutycznych, które obejmowały zabiegi fizykalne, masaż oraz kinezyterapię.

Przed rozpoczęciem zabiegów z zakresu fizjoterapii, pacjenci zostali przebadani przez lekarza o specjalizacji balneologicznej (pracownika uzdrowiska Krynica-Żegiestów), który kwalifikował pacjentów do programu na podstawie badania oraz zgodnie z kryteriami włączenia i wyłączenia. Podstawowym kryterium włączenia do badania była świadoma i dobrowolna zgoda pacjenta, a także jego wiek, powyżej sześćdziesięciu lat i wynik oceny złożonych czynności życia codziennego w skali Lawtona ≥ 12 pkt. Kryterium wykluczającym był brak świadomej i dobrowolnej zgody pacjenta na przeprowadzenie badań, wiek pacjenta < 60 lat, wynik skali Lawtona < 12 pkt., korzystanie z pomocy przyrządów ortopedycznych a także choroby współistniejące, w tym zaburzające równowagę.

Kolejność procedur służących do przygotowania badań przedstawia ryc. IV.



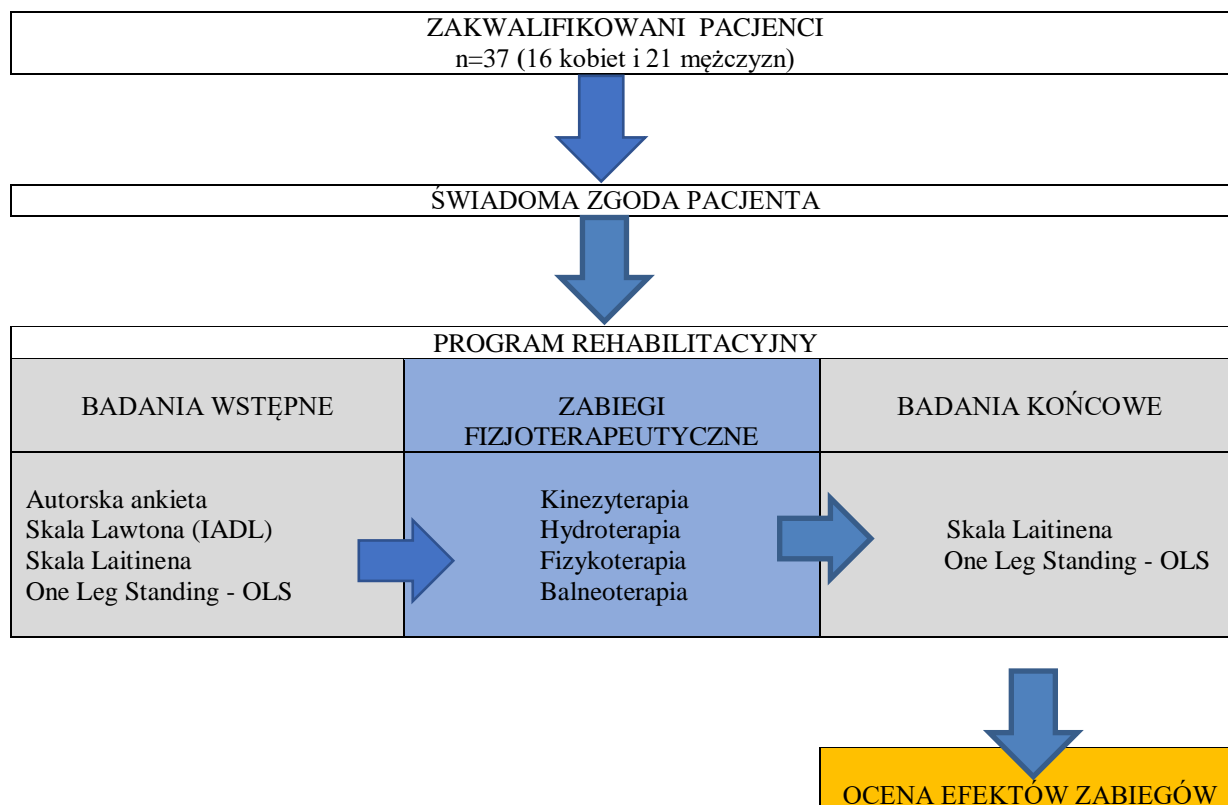
Ryc. IV. Ogólny schemat procedury badawczej

Jako metodę badawczą wybrano metodę sondażu diagnostycznego (kwestionariusz ankiety) oraz metodę obserwacji (test i skale).

Wykorzystano następujące techniki i narzędzia badawcze:

1. **Skala Lawtona (IADL)** [59] [Aneks - załącznik 1] – ocena złożonych czynności dnia codziennego (ocena sprawności funkcjonalnej). Badanie to było kwalifikującym do dalszego postępowania i odbyło się tylko w pierwszym dniu procesu rehabilitacji. Pacjenci odpowiadali na 6 pytań, każde oceniane od 1-3 pkt., gdzie 3 punkty to samodzielne wykonanie czynności, 2 punkty oznaczają wykonanie zadania z małą pomocą osoby trzeciej, a 1 punkt oznacza, brak samodzielności w wykonaniu zadania. Maksymalna ilość punktów do zdobycia w tym teście wynosiła 24 punkty. Wzrost liczby punktów informował o polepszeniu się stanu zdrowia pacjenta oraz poprawie samodzielności poprzez usprawnienie wykonywania czynności dnia codziennego.
2. **Autorska ankieta** [Aneks - załącznik 2] - charakterystyka badanej grupy
Ankieta składała się z 15 pytań dotyczących sytuacji socjodemograficznej, chorób współistniejących oraz codziennej aktywności fizycznej.
3. **Skala bólu wg Laitinena** [85] [Aneks - załącznik 3] – Ocenie poddano 4 parametry: nasilenie bólu, częstotliwości jego występowania, częstotliwości zażywania środków przeciwbólowych oraz ograniczenia aktywności ruchowej. Każdemu z parametrów przypisuje się punkty od 0 do 4, gdzie 0 - brak problemu, 4 – problem maksymalny.
4. **Test stania na jednej nodze** [Aneks - załącznik 4] (z ang. One Leg Standing - OLS) - badanie równowagi [63].
Badany z otwartymi oczami stał na dominującej kończynie dolnej. Czas mierzono od momentu kiedy kończyna dolna była uniesiona na wysokość, gdy jej stopa znajdowała się na wysokości połowy łydki kończyny podporowej. Dla zapewnienia bezpieczeństwa pacjentów wszystkie testy wykonywano w obecności dwóch fizjoterapeutów (jeden z fizjoterapeutów asekurował pacjenta, a drugi mierzył czas próby). Test był wykonany trzykrotnie a do analizy uwzględniono wynik najlepszy. W ocenie uwzględniono podane wytyczne:
 - osoby w wieku 60 - 69 lat powinny ustać 32 sekundy,
 - seniorzy w wieku 70 - 79 lat - 22 sekundy.
 - 80 – 99 - latkowie - 9 sekund.

Na ryc. V. przedstawiono szczegółowy schemat badań.



Ryc. V. Szczegółowy schemat postępowania podczas trwania badań

4.3. Postępowanie fizjoterapeutyczne

Pobyt sanatoryjny liczył 21 dni. Pacjent skierowany jest przez Narodowy Fundusz Zdrowia po uprzedniej wizycie lekarskiej, gdzie ocenie podlega zgromadzona dokumentacja lecznicza pacjenta oraz przeprowadzone jest badanie przedmiotowe. Na podstawie dobranych zabiegów fizjoterapeutycznych konstruowany jest przepis leczniczy kuracjusza zawierający 54 zabiegi. Każdy pacjent posiada 6 dni zabiegowych w tygodniu, gdzie w ciągu dnia odbywają się minimum 3 zabiegi. Ponadto codziennie musi być wykorzystany w celach zabiegowych jeden z dostępnych lokalnych surowców naturalnych. Podstawowym celem zalecanych zabiegów jest poprawa stanu funkcjonalnego pacjentów. Pacjenci zważywszy na występowanie polipatologii oraz najczęściej wieku około geriatrycznego muszą mieć zapewniony szeroki wachlarz możliwości leczenia fizjoterapeutycznego, z zakresu fizykoterapii, kinezyterapii oraz balneoterapii. Główne problemy zbadanej grupy dotyczyły poruszania się oraz dolegliwości stawowych na tle zwyrodnieniowym. Zastosowano zabiegi z zakresu: światłolecznictwa, laseroterapii, elektroterapii, magnetoterapii. Kuracjusze korzystali także z hydroterapii, a w tym z: masażu podwodnego, kąpeli perełkowej, wirowej, hydromasażu oraz natrysków. Z zakresu balneoterapii zastosowano: peloidoterapię, w której wykorzystano borowinę, (zawijania całkowite, zawijania częściowe, kąpiele borowinowe, tampony borowinowe, okłady borowinowe oraz nasiadówki), kąpiele suche kąpiele kwasowęglowe CO₂. Dla dopełnienia terapii wykorzystano kinezyterapię: ćwiczenia bierne, ćwiczenia czynno-bierne, ćwiczenia samowspomagane, ćwiczenia czynne w odciążeniu, ćwiczenia czynne wolne, ćwiczenia czynne z oporem, ćwiczenia prowadzone, ćwiczenia redresyjne oraz ćwiczenia synergistyczne. Poza tym zastosowano:

- ćwiczenia kontroli postawy: stanie na jednej kończynie dolnej, druga wykonuje ruchy wahadłowe (pod kontrolą wzroku, a potem z zamkniętymi oczami), chód na palcach lub piętach (najpierw pod kontrolą wzroku, potem - bez niej)
- ćwiczenia orientacji przestrzennej: na twardej powierzchni z dobrym oświetleniem, z oczami otwartymi, potem z zamkniętymi, a następnie na miękkiej powierzchni z ograniczeniem pola widzenia i ruchami głowy [wg 80-82].

4.4. Metody statystyczne

Pytania ankiety dotyczące wywiadu socjodemograficznego i medycznego opracowano metodami analizy ankiet przedstawiając wyniki w formie liczności i częstości odpowiedzi na poszczególne pytania.

Wyniki przeprowadzonych testów IADL, Laitinena i One Leg Standing przedstawiono za pomocą parametrów rozkładu: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, mediana i minimum oraz maksimum.

Obliczono redukcję wyników przeprowadzonych testów i skuteczność terapii wg wzorów:

$$\text{Redukcja} = \text{Bad 2} - \text{Bad 1}$$

$$\text{Skuteczność terapii} = \text{Redukcja} / \text{Bad 1} \times 100\%,$$

gdzie: Bad 1 – testów przed rehabilitacją

Bad 2 – wyniki testów po rehabilitacji.

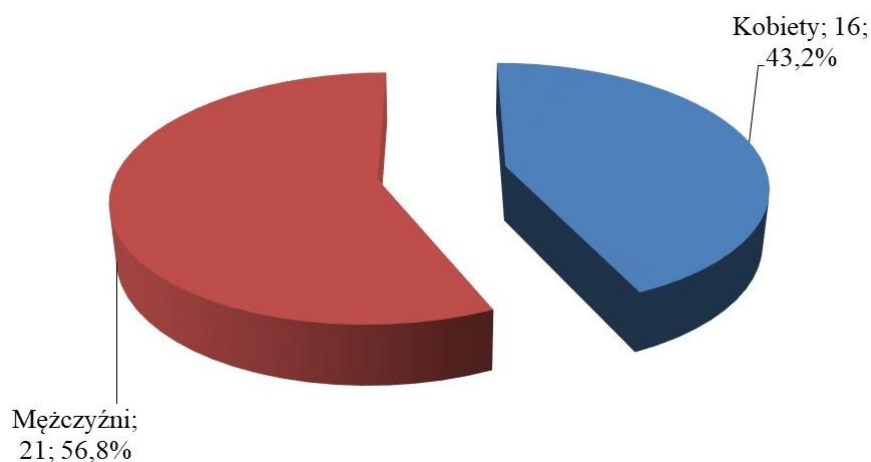
W analizie statystycznej wyniki dwóch badań porównywano testem Wilcozona. Wpływ wybranych czynników na wyniki leczenia badano testem Manna-Whitneya lub jednoczynnikową analizą Kruskala-Wallisa oraz korelacją rang Spearmana.

Za statystycznie istotne przyjmowano te wyniki testów, dla których poziom istotności był mniejszy lub równy 0,05 ($p \leq 0,05$). Obliczenia statystyczne wykonano pakietem statystycznym Statistica 13 PL.

5. Wyniki badań własnych

Część opisowa

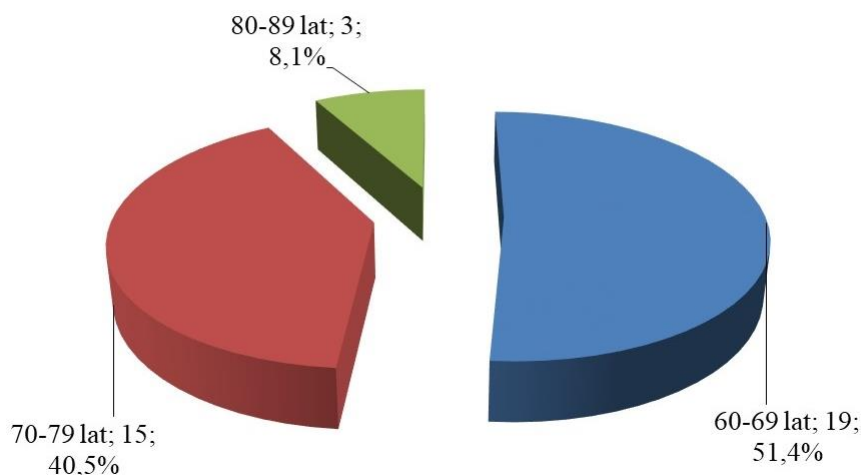
Badanie objęło 37 pacjentów w wieku senioralnym od 60 roku życia. W badanej grupie było 16 kobiet (43,2%) oraz 21 mężczyzn (56,8%) - (ryc. VI).



Ryc. VI. Płeć badanych pacjentów

Średnia wieku w badanej grupie wynosiła 70,7 lat. Najstarszy pacjent liczył 87,3 lat a najmłodszy 61,1 lat. Ponad połowa (51,4%) badanych była w wieku 60-69 lat. Najmniej liczna grupę (8,1%) stanowili pacjenci w wieku 80-89 lat (ryc. VII).

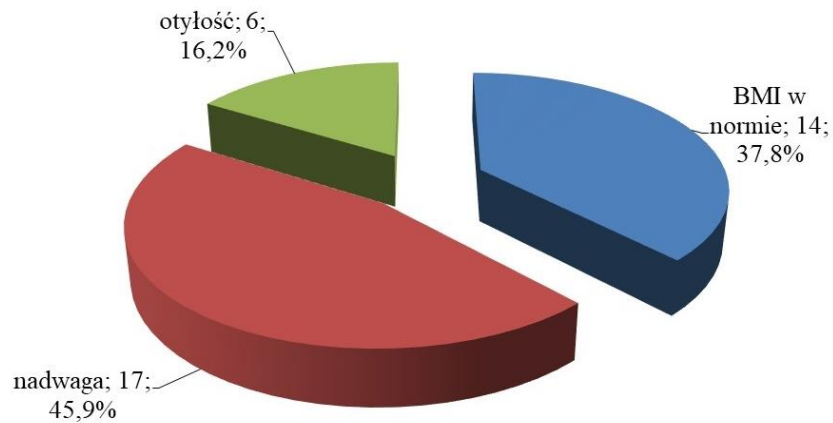
Średnia wieku : 70,7 lat \pm 6,5 lat (61,1 lat – 87,3 lat)



Ryc. VII. Wiek badanych pacjentów

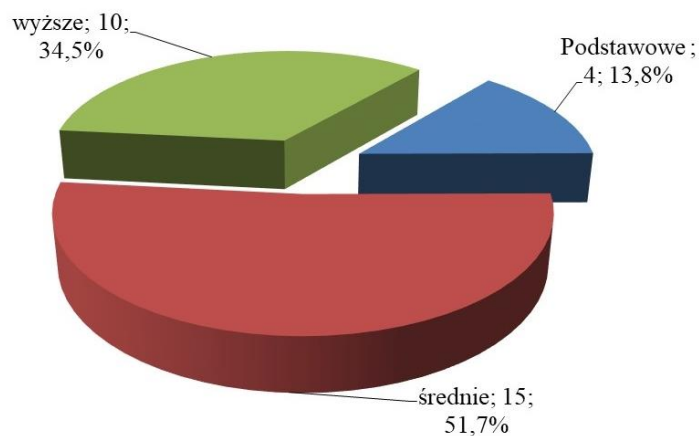
Wskaźnik BMI (Body Mass Index) badanych pacjentów wahało się od 19,1 kg/m² do 32,7 kg/m². Średnia wartość tego wskaźnika w badanej grupie pacjentów wynosiła 26,2 kg/m². Blisko połowa (45,95) badanych miała nadwagę. Otyłych było 6 (16,2%) badanych. BMI w normie miało 4 (37,8%) badanych (ryc. VIII).

Średnia BMI : $26,2 \text{ kg/m}^2 \pm 3,3 \text{ kg/m}^2$ ($19,1 \text{ kg/m}^2 - 32,7 \text{ kg/m}^2$)



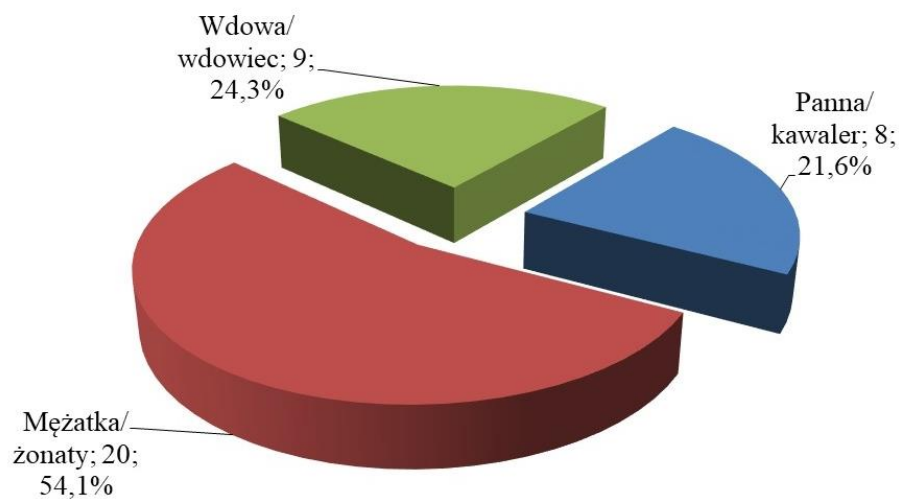
Ryc. VIII. BMI badanych pacjentów

Nieco ponad połowa (51,7%) badanych posiadała wykształcenie średnie. Wykształcenie wyższe posiadało 10 (35,5%) badanych a podstawowe wykształcenie miało 4 (13,8%) badanych (ryc. IX).



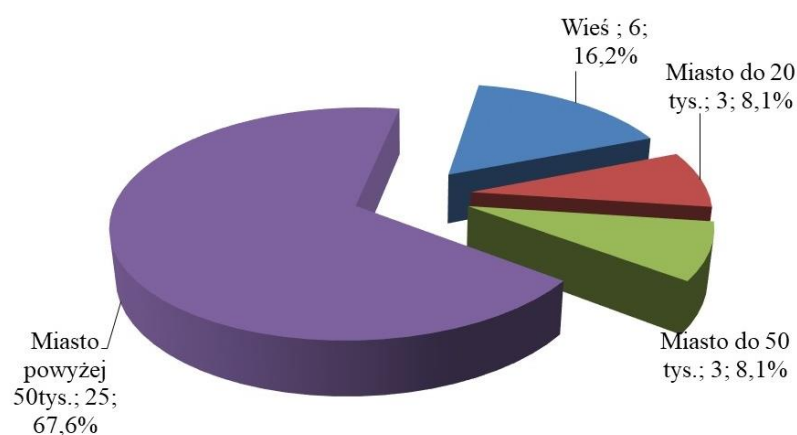
Ryc. IX. Wykształcenie badanych pacjentów

Ponad połowa (54,1%) badanych żyła w związku małżeńskim. W badanej grupie było 9 (24,3%) pacjentów owdowiałych i 8 (21,6%) kawalerów lub panien (ryc. X).



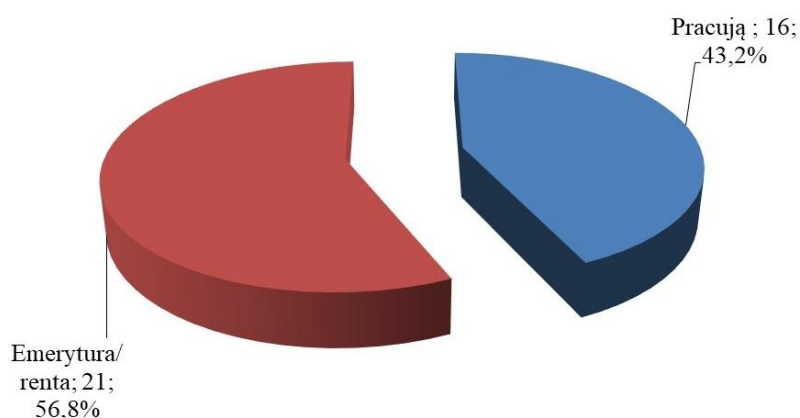
Ryc. X. Stan cywilny badanych pacjentów

Najwięcej (67,6%) badanych pacjentów mieszkało w dużym mieście powyżej 50 tys. mieszkańców. Na wsi mieszkało 6 (6,2%) badanych w małych miastach do 20 tys. mieszkańców mieszkało 3 (8,1%) badanych i do 50 tys. mieszkańców mieszkało 3 (8,1%) badanych pacjentów (ryc. XI).



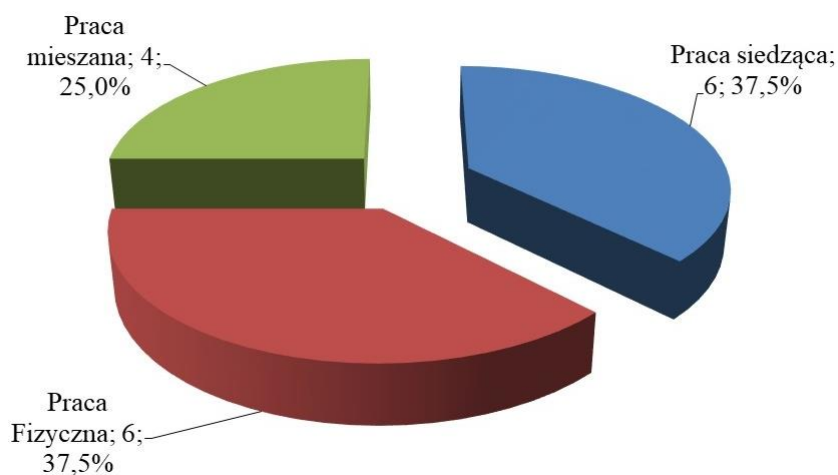
Ryc. XI. Miejsce zamieszkania badanych pacjentów

W badanej grupie pacjentów aktywnych zawodowo było 16 (43,2%) badanych, a pobierało rentę lub emeryturę 21 (56,8%) badanych pacjentów (ryc. XII).



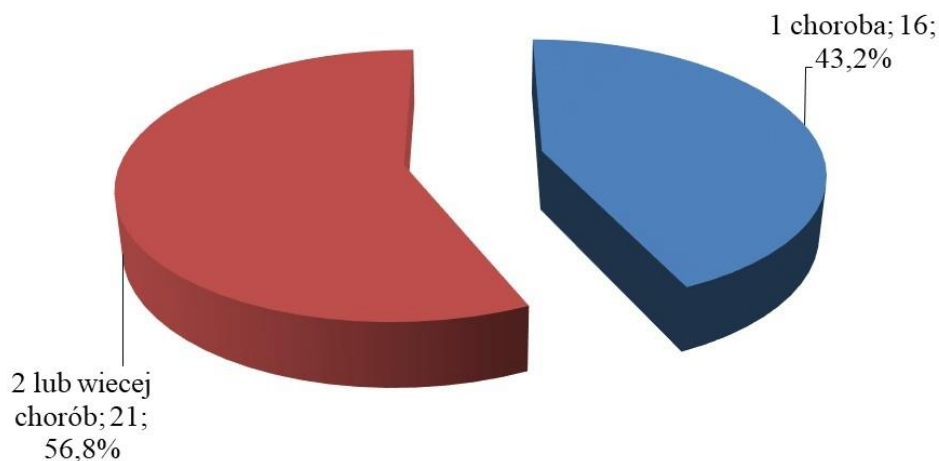
Ryc. XII. Aktywność zawodowa badanych pacjentów

Spośród 16 badanych pacjentów aktywnych zawodowo 6 (37,5%) wykonywało pracę siedzącą, 6 (37,5%) wykonywało pracę fizyczną i 4 (25%) wykonywało pracę o charakterze mieszanym (ryc. XIII).



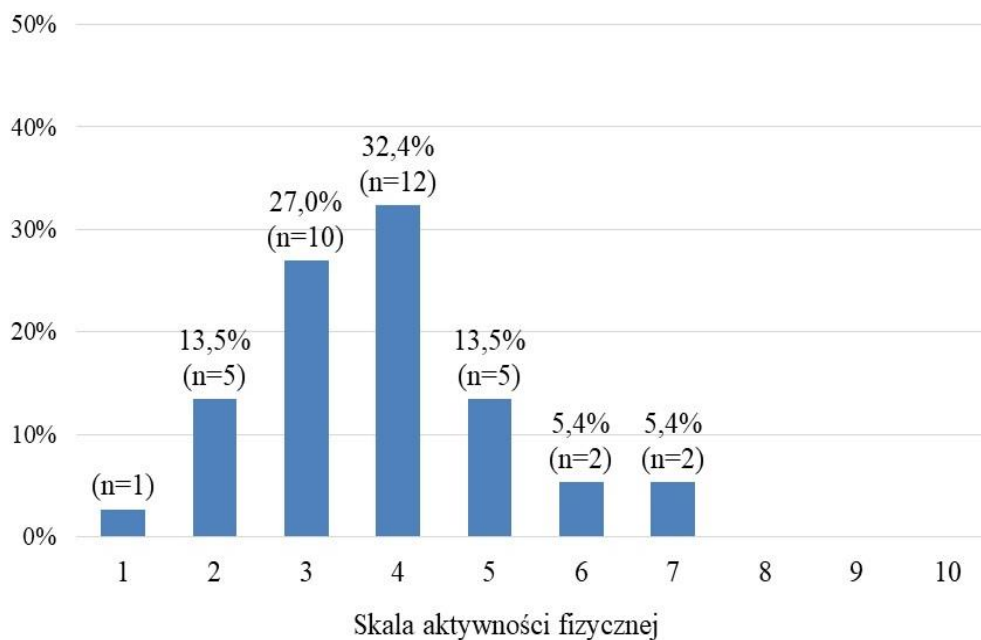
Ryc. XIII. Rodzaj pracy wykonywanej przez badanych pacjentów

Wśród badanych pacjentów ponad połowa była obciążona więcej niż jedną chorobą (ryc. XIV).



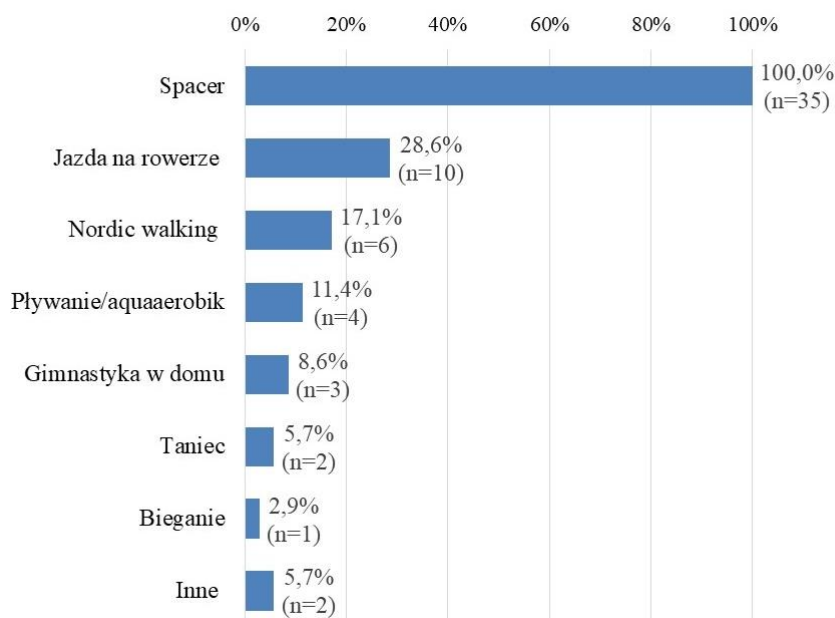
Ryc. XIV. Ilość chorób współistniejących u badanych pacjentów

Badani pacjenci oceniali swoją aktywność fizyczną w skali od 1 do 10. Wśród ocen własnej aktywności fizycznej nie było ocen wysokich 8-10. Badani pacjenci oceniali swoją aktywność fizyczną na 4 pkt (32,4%) i 3 pkt (27%) - (ryc. XV).



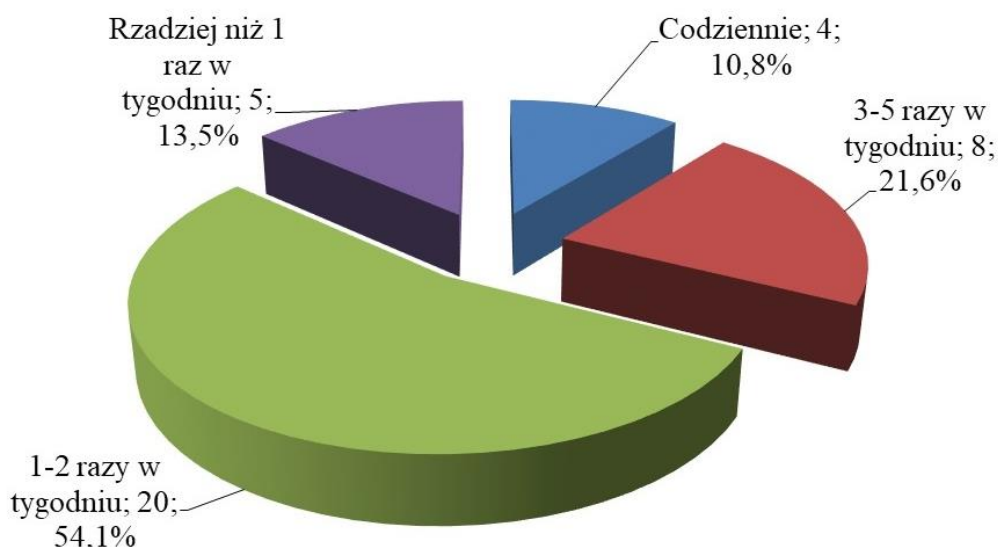
Ryc. XV. Skala aktywności fizycznej badanych pacjentów

Do najbardziej popularnych form aktywności ruchowej należał spacer, który uprawiali wszyscy badani pacjenci. Na rycinie XVI przedstawiono rodzaje uprawiania poszczególnych form aktywności fizycznej uszeregowane od najczęściej do najrzadziej stosowanych. Często pacjenci uprawiali jazdę na rowerze (28,6%) i nordic walking (17,1%). Najrzadziej taniec i bieganie.



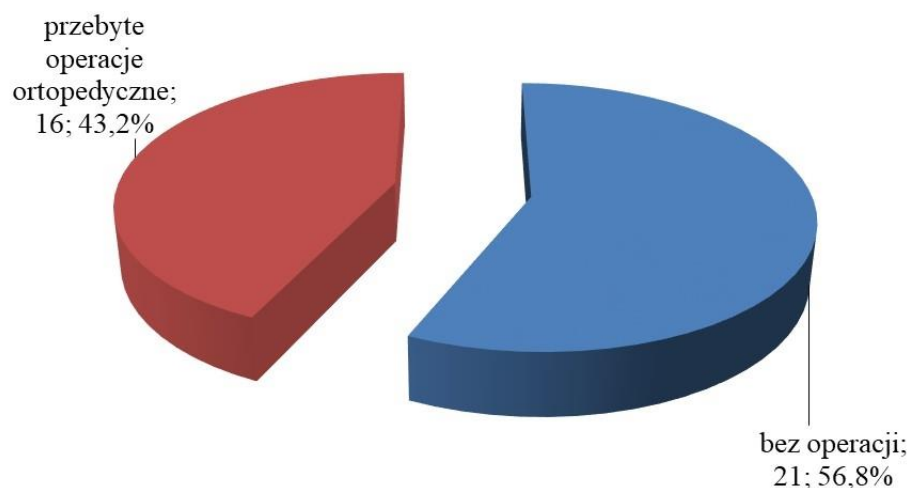
Ryc. XVI. Rodzaj aktywności fizycznej podejmowanej przez badanych pacjentów

Nieco ponad połowa (54,1) badanych uprawiała aktywność ruchową 1-2 razy w tygodniu. Jeszcze rzadziej niż raz w tygodniu uprawiała aktywność fizyczną 5 (13,5%) badanych. 3-5 razy w tygodniu uprawiała aktywność fizyczną 8 (21,6%) badanych a codziennie 4 (10,8%) badanych pacjentów (ryc. XVII).

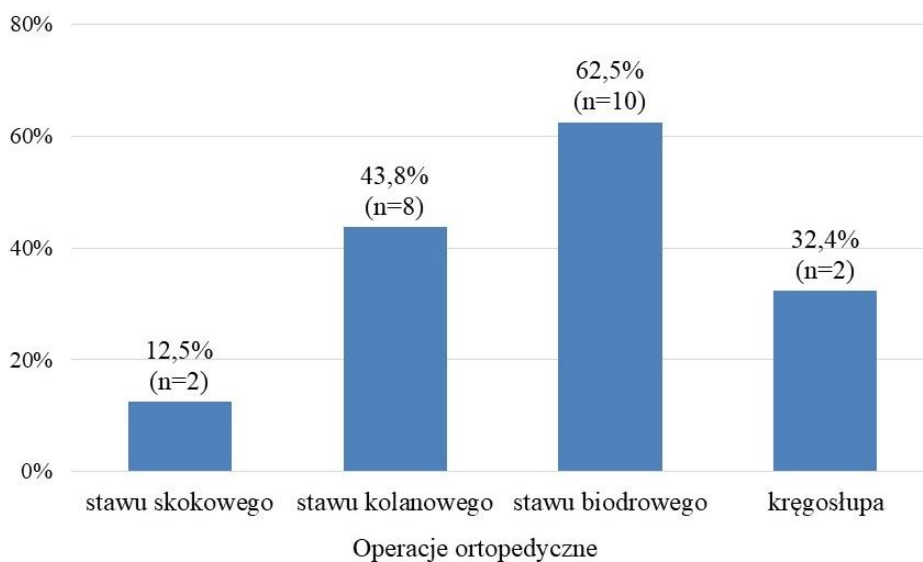


Ryc. XVII. Częstość uprawiania aktywności fizycznej przez badanych pacjentów

Operacje ortopedyczne przebyło 16 (43,2%) badanych pacjentów (ryc. XVIII). Najczęściej były to zabiegi w obrębie stawu biodrowego (62,5%) i stawu kolanowego (43,8%) - (ryc. XIX).

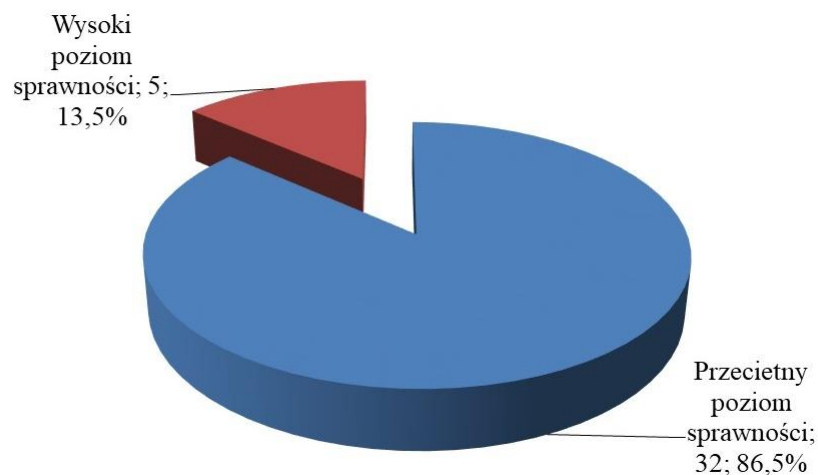


Ryc. XVIII. Operacje ortopedyczne u badanych pacjentów



Ryc. XIX. Rodzaj operacji ortopedycznej przebytej przez badanych pacjentów

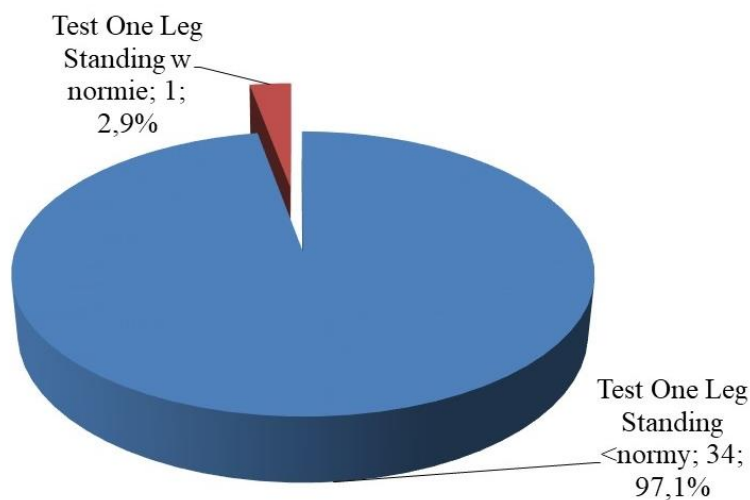
U zdecydowanej większości (86,5%) badanych oceniono sprawność wykonywania czynności złożonych jako przeciętną. Wysoki poziom sprawności posiadało 5 (13,5%) badanych pacjentów (ryc. XX).



Ryc. XX. Poziom sprawności badanych pacjentów

Przed terapią średni poziom wskaźników bólu Laitinena był przeciętny i kształtował się w okolicach połowy przyjętej przez Laitinena skali. Średni poziom wskaźnika nasilenia bólu wynosił 2,14 pkt, wskaźnika częstotliwości występowania bólu 2,11 pkt, wskaźnika stosowania leków wynosił 1,51 pkt i wskaźnika ograniczenia aktywności ruchowej wynosił 2,43 pkt. Średnia wartość sumy punktów Laitinena wynosiła 8,19 pkt, co w przeliczeniu do skali procentowej wynosi 34,1% obciążenia dolegliwościami bólowymi (tab. 4).

Przeprowadzany u badanych przed terapią test One Leg Standing wykazał, że wyniki tego testu u prawie wszystkich badanych z wyjątkiem jednego były poniżej przyjętej dla ich grupy wiekowej normy (ryc. XXI).



Ryc. XXI. Ocena umiejętności utrzymania równowagi w badanej grupie pacjentów

Część badawcza

W tabeli 3 przedstawiono wyniki badania czynności złożonych skali IADL Lawtona w formie wyników surowych, wyrażonych sumą punktów skali IADL oraz wyników przeliczonych do skali procentowej.

Tab. 3. Wyniki badania ocen złożonych czynności życia codziennego w badanej grupie pacjentów

Wyniki skali IADL Lawtona	x (pkt)	SD	Min	Max
Wyniki surowe (suma punktów IADL)	18,7	2,1	12	22
Wyniki przeliczone do skali procentowej (%)	77,9	8,6	50,0	91,7

Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na dolegliwości bólowe wg Laitinena

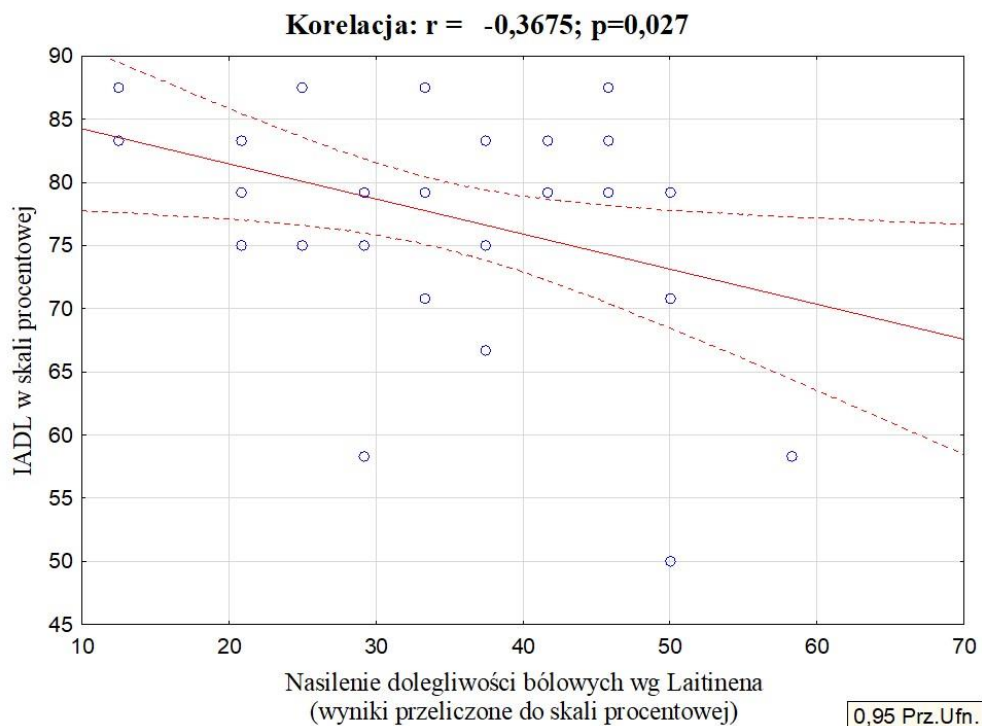
W tab. 4 przedstawiono wyniki ogólne badania dolegliwości bólowych i za pomocą wskaźników Laitinena przed i po terapii. Wskaźnik nasilenia bólu przed terapią wynosił 2,14 pkt a po terapii zmniejszył się statycznie istotnie ($p<0,0001$) do 1,68 pkt. Częstość występowania bólu przed terapią wynosiła średnio 2,11 pkt a po terapii zmalała istotnie ($p<0,0001$) do 1,57 pkt. Wskaźnik stosowania leków przeciw bólowych w bad. I wynosił 1,51 pkt a po terapii – 1,16 pkt ($p=0,0001$). Ograniczenie aktywności ruchowej przed terapią osiągnęło poziom 2,43 pkt a po terapii – 1,46 pkt ($p<0,0001$). Zastosowania terapia spowodowała największą redukcję wskaźnika ograniczenia aktywności ruchowej, bo aż o 0,97pkt. Najmniejsza redukcja (0,35pkt) dotyczyła wskaźnika stosowania leków przeciw bólowych (tab. 4).

Tab.4. Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na dolegliwości bólowe wg Laitinena

Wskaźnik Laitinena	Badanie	x	SD	Δx	Δx (%)	p
Nasilenie bólu	przed terapią	2,14	0,82	0,46	-21,49	$p<0,001$
	po terapii	1,68	0,63			
Częstość występowania bólu	przed terapią	2,11	0,77	0,54	-25,59	$p<0,001$
	po terapii	1,57	0,69			
Stosowanie leków przeciw bólowych	przed terapią	1,51	1,04	0,35	-23,17	$p<0,001$
	po terapii	1,16	0,76			
Ograniczenie aktywności ruchowej	przed terapią	2,43	0,93	0,97	-39,92	$p<0,001$
	po terapii	1,46	0,61			

Wpływ dolegliwości bólowych na złożone czynności życia codziennego wg Lawtona

Współczynnik korelacji Spearmana pomiędzy ocenami złożonych czynności wg Laitinena a wynikami ocen złożonych czynności życia codziennego wg Lawtona był statystycznie istotny ($p=0,027$), odwrotnie proporcjonalny i wynosił $r = -0,3675$. Tak więc im większe było nasilenie dolegliwości bólowych w skali Laitinena u badanych pacjentów, tym bardziej pogarszała się ich sprawność w wykonywaniu czynności złożonych wg Lawtona (ryc. XXII).



Ryc. XXII. Wpływ nasilenia dolegliwości bólowych wg Laitinena na złożone czynności życia codziennego wg Lawtona

Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na umiejętność utrzymywania równowagi

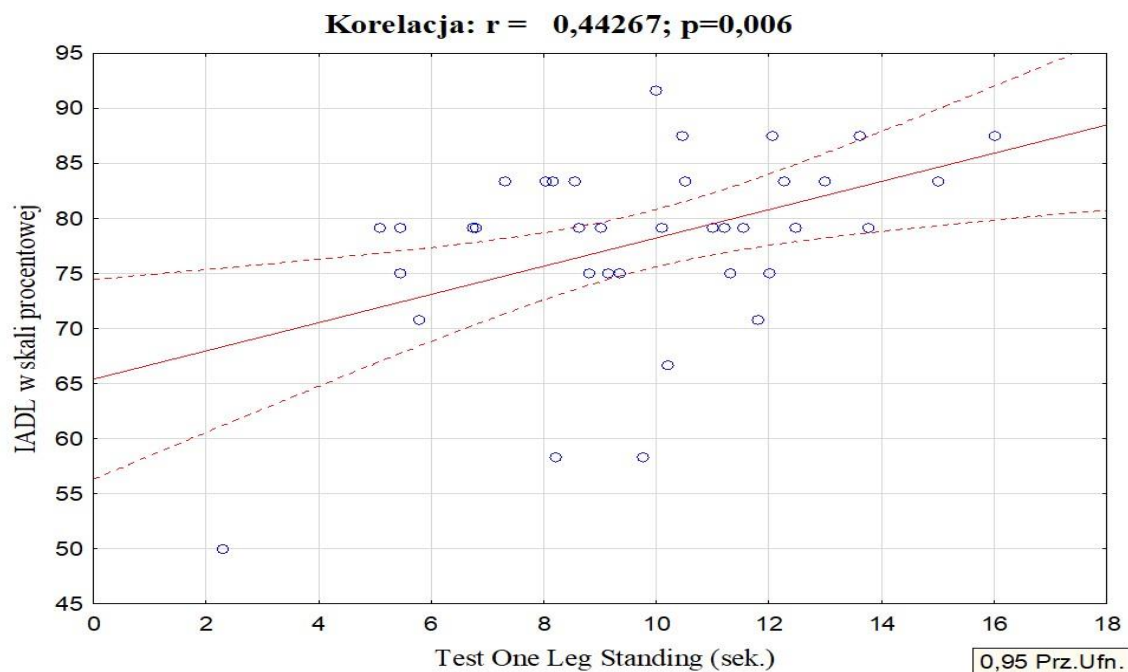
Średni czas utrzymywania równowagi w teście One Leg Standing przed terapią wynosił 9,75 sek. A po terapii wzrósł statystycznie istotnie ($p<0,001$) do 14,42 sek. Poprawa czasu utrzymywania równowagi w teście One Leg Standing w badanej grupie pacjentów wynosiła średnio 4,67 sek, co stanowiło 52,12% wartości przed terapią (tab. 5).

Tab. 5. Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na umiejętność utrzymywania równowagi

Badanie	One Leg Test (OLS)				
	x (pkt)	SD	Δx	Δx (%)	p
przed terapią	9,75	2,95	4,67	52,12	$p<0,001$
po terapii	14,42	3,89			

Wpływ zdolności do wykonywania złożonych czynności życia codziennego wg Lawtona na równowagę ciała

Współczynnik korelacji rang Spearmana pomiędzy ocenami złożonych czynności wg Lawtona a wynikami testu One Leg Standing był statystycznie istotny ($p=0,006$) wprost proporcjonalny i wynosił $r = 0,44267$. Tak więc im dłużej badani utrzymywali równowagę w teście One Leg Standing, tym większa była ich sprawność w wykonywaniu czynności złożonych wg Lawtona (ryc. XXIII).



Ryc. XXIII. Wpływ zdolności do wykonywania złożonych czynności życia codziennego wg Lawtona na utrzymanie równowagi ciała

Wpływ redukcji bólu na poprawę umiejętności utrzymania równowagi

Redukcja wskaźnika nasilenia bólu nie korelowała z poprawą wyników testu One Leg Standing. Korelowała natomiast statystycznie znamienne ($p=0,031$) wprost proporcjonalnie ze skutecznością leczenia umiejętności utrzymywania równowagi ($r=0,3551$) – (tab. 6)

Redukcja wskaźnika częstotliwości występowania bólu korelowała statystycznie znamienne ($p=0,003$), wprost proporcjonalnie z poprawą wyników testu One Leg Standing ($r=0,4817$). Korelowała również statystycznie znamienne ($p=0,032$) wprost proporcjonalnie ze skutecznością leczenia umiejętności utrzymywania równowagi ($r=0,3541$).

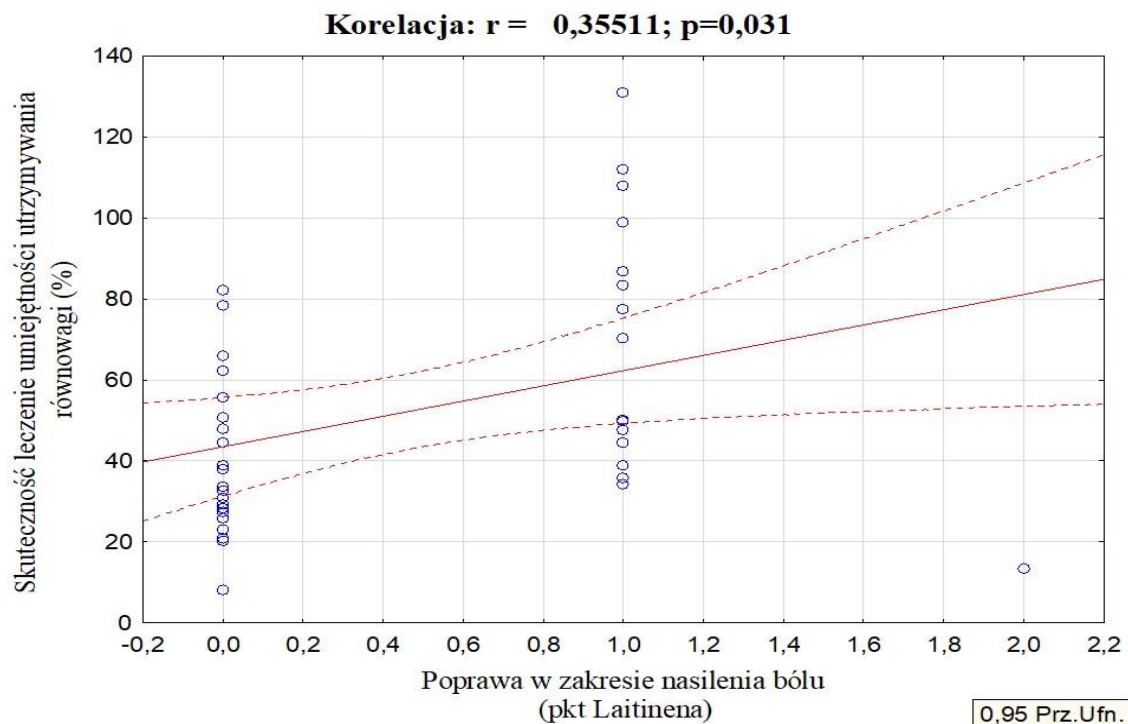
Redukcja wskaźnika stosowania leków przeciwbólowych korelowała statystycznie znamienne ($p=0,047$), wprost proporcjonalnie z poprawą wyników testu One Leg Standing ($r=0,3288$). Brak korelacji pomiędzy redukcją wskaźnika stosowania leków przeciwbólowych ze skutecznością leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.

Nie stwierdzono występowania istotnego wpływu redukcji wskaźnika ograniczenia aktywności ruchowej z wynikami leczenia umiejętności utrzymywania równowagi, jak również wpływu redukcji wyniku ogólnego dolegliwości bólowych wg Laitinena z wynikami leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (tab. 6).

Tab. 6. Wpływ redukcji bólu wg Laitinena na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

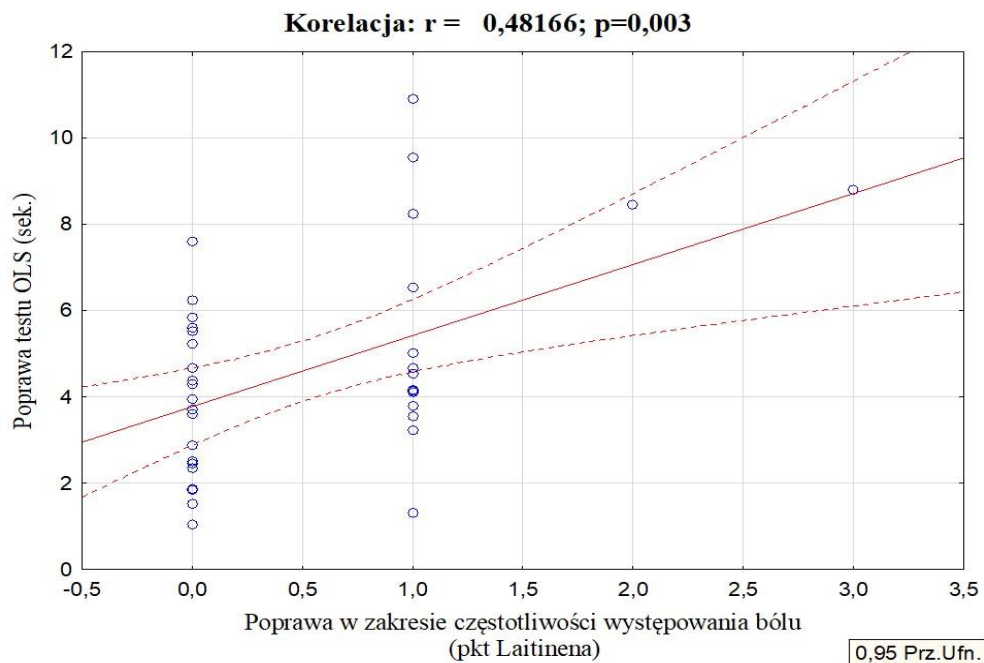
Δx (pkt)	OLS Δx (sek.)		Skuteczność (%)	
Nasilenie bólu (pkt)	$r = -0,1596$	$p = 0,345$	$r = -0,3551$	$p = 0,031$
Częstość bólu (pkt)	$r = -0,4817$	$p = 0,003$	$r = 0,3541$	$p = 0,032$
Stosowania leków przeciwbólowych (pkt)	$r = -0,3288$	$p = 0,047$	$r = 0,2018$	$p = 0,231$
Ograniczenia aktywności ruchowej (pkt)	$r = -0,2252$	$p = 0,180$	$r = 0,281$	$p = 0,092$

Wraz ze wzrostem poprawy wskaźnika nasilenia bólu obserwuje się wzrost skuteczności leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (ryc. XXIV).



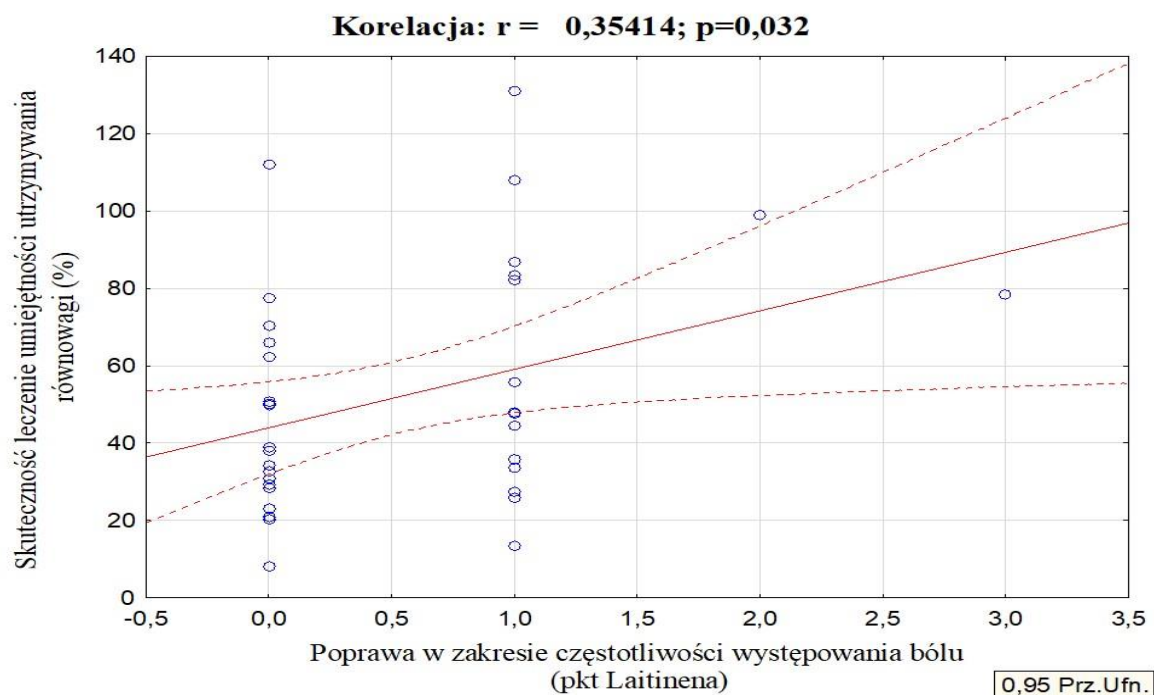
Ryc. XXIV. Wpływ nasilenia bólu na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Wraz ze wzrostem poprawy wskaźnika częstotliwości występowania bólu obserwuje się wzrost poprawy wyników testu One Leg Standing (ryc. XXV).



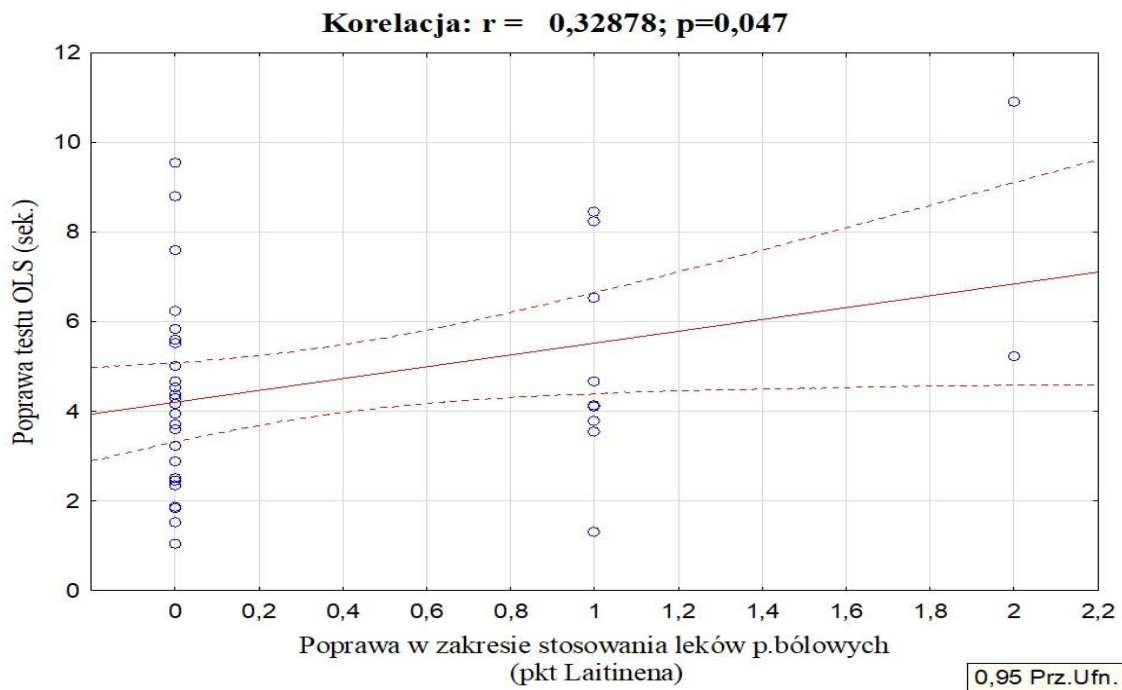
Ryc. XXV. Wpływ częstotliwości występowania bólu na umiejętność utrzymywania równowagi

Wraz ze wzrostem poprawy wskaźnika częstotliwości występowania bólu obserwuje się wzrost poprawy skuteczności leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (ryc. XXVI).



Ryc. XXVI. Wpływ częstości występowania bólu na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Wraz ze wzrostem poprawy wskaźnika stosowania leków przeciwbólowych obserwuje się wzrost poprawy skuteczności leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (ryc. XXVII).



Ryc. XXVII. Wpływ stosowanych leków przeciwbólowych na wynik testu równowagi

Wpływ wybranych czynników demograficznych i medycznych na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Poziom aktywności fizycznej badanych nie korelował z wynikami leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (tab. 7).

Tab. 7. Wpływ aktywności fizycznej na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

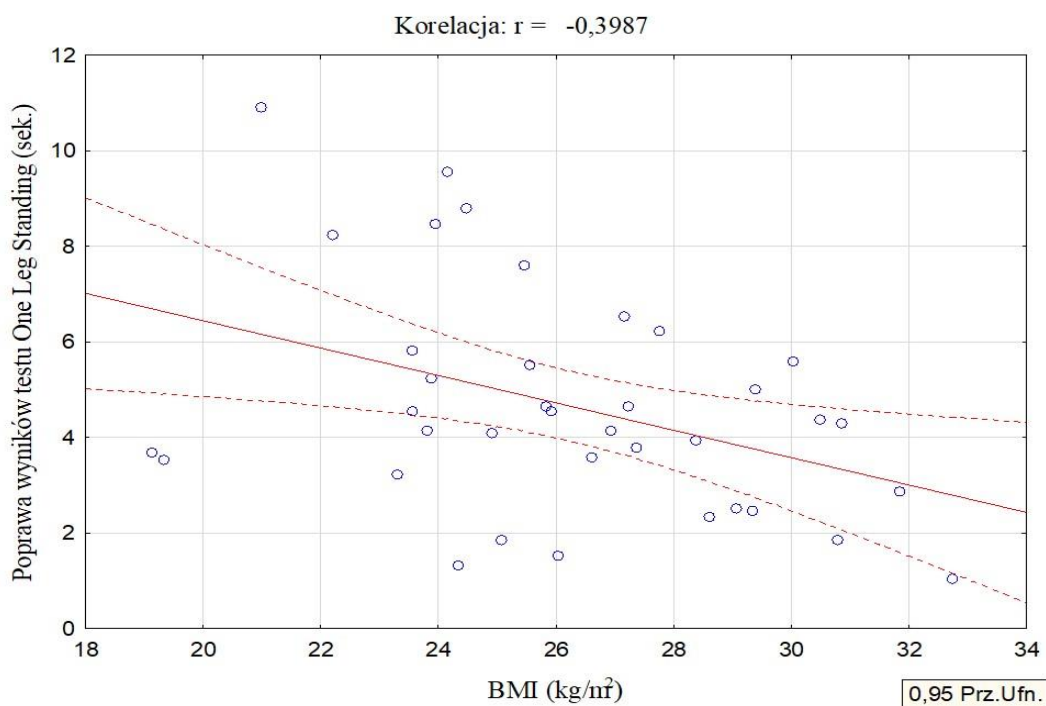
Wynik leczenia w zakresie równowagi	Poziom aktywności fizycznej w 10. punktowej skali numerycznej	
OLS Δx (sek.)	$r = 0,2430$	$p = 0,147$
Skuteczność leczenia Δx (%)	$r = -0,0206$	$p = 0,903$

Wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI korelował statystycznie znamienne z wynikami leczenia umiejętności utrzymywania równowagi: poprawą testu One Leg Standing ($r = -0,3987$; $p = 0,015$) i skutecznością leczenia umiejętności utrzymywania równowagi ($r = -0,3310$; $p = 0,045$) - (tab. 8).

Tab. 8. Wpływ BMI badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

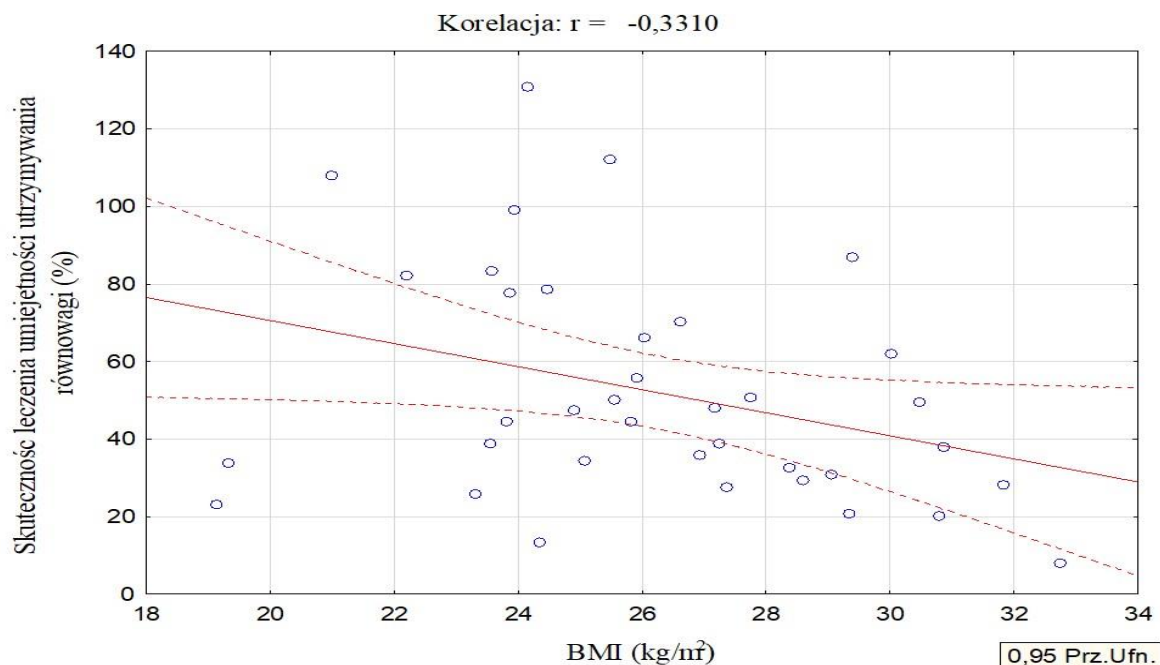
Wynik leczenia w zakresie równowagi	BMI (kg/m ²)	
OLS Δx (sek.)	$r = -0,3987$	$p = 0,015$
Skuteczność leczenia Δx (%)	$r = -0,3310$	$p = 0,045$

Im wyższe było BMI badanych pacjentów tym niższe były wyniki poprawy testu One Leg Standing (ryc. XXVIII).



Ryc. XXVIII. Wpływ wskaźnika BMI na umiejętność utrzymywania równowagi

Im wyższe było BMI badanych pacjentów tym mniejsza była skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (ryc. XXIX).



Ryc. XXIX. Wpływ wskaźnika BMI na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Częstość podejmowania aktywności fizycznej nie miała wpływu na równowagę (tab. 9).

Tab. 9. Wpływ częstości podejmowania aktywności fizycznej przez badanych pacjentów na wyniki terapii w zakresie równowagi ciała

Wyniki leczenia (bad. II-bad. I)	Częstość aktywności fizycznej	n	x	SD	Min	Max	P
OLS Δx (sek.)	Codziennie	4	4,85	2,86	2,35	8,80	p=0,976
	3-5 razy w tygodniu	8	4,65	2,14	1,85	8,23	
	1-2 razy w tygodniu	20	4,75	2,63	1,05	10,91	
	Rzadziej niż 1 raz w tygodniu	5	4,22	1,70	1,52	5,83	
Skuteczność Δx (%)	Codziennie	4	55,2	32,0	25,9	86,9	p=0,868
	3-5 razy w tygodniu	8	44,9	22,5	20,2	82,3	
	1-2 razy w tygodniu	20	55,1	35,3	8,1	131,0	
	Rzadziej niż 1 raz w tygodniu	5	49,4	10,2	38,9	66,1	

Częstość przebycia operacji ortopedycznych przez badanych pacjentów nie miała wpływu na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (tab. 10).

Tab. 10. Wpływ przebytych operacji ortopedycznych u badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Wyniki leczenia	Operacje narządu ruchu	n	x	SD	Min	Max	p
OLS Δx (sek.)	Nie	21	4,85	1,98	2,35	8,80	p=0,586
	Tak	16	4,42	2,84	1,05	10,91	
Skuteczność Δx (%)	Nie	21	51,3	27,4	20,8	112,1	p=0,864
	Tak	16	53,2	33,0	8,1	131,0	

Charakter wykonywanej pracy nie miał wpływu na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi (tab. 11).

Tab. 11. Wpływ charakteru pracy badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi

Wyniki leczenia w zakresie równowagi	Charakter pracy	n	x	SD	Min	Max	p
OLS Δx (sek.)	Nie pracują	21	4,85	2,60	1,05	10,91	p=0,825
	Praca siedząca	6	4,83	2,13	2,52	8,80	
	Praca fizyczna	6	4,53	2,33	2,35	8,23	
	Praca mieszana	4	3,63	1,82	1,85	5,83	
Skuteczność Δx (%)	Nie pracują	21	59,6	32,8	8,1	131,0	p=0,270
	Praca siedząca	6	50,3	26,2	23,1	86,9	
	Praca fizyczna	6	41,1	21,7	25,9	82,3	
	Praca mieszana	4	32,4	14,4	20,2	49,7	

6. Dyskusja i wnioski

Wśród społeczeństwa pierwsze zmiany inwolucyjne obserwuje się już po 40. roku życia. Człowiek stale musi podążać za zmianami w organizmie, zarówno zewnętrznymi jak i wewnętrznymi. Tempo zachodzących procesów wynika z niedostatecznej aktywności fizycznej. Bierność, brak ruchu i stagnacja wynikająca z wieku, przekłada się na ograniczenia funkcjonalne [86]. Wraz z postępem procesów starzenia się człowieka, dochodzi do ubytku masy mięśniowej oraz kostnej, a to bezpośrednio przekłada się na możliwości wykonywanej aktywności [87]. Całość wydolności człowieka przekłada się nie tylko na jego funkcjonowanie, ale również na stabilność postawy ciała. Dobra stabilizacja pozwala na utrzymanie samodzielności. Jak zaznaczają Mraz z wsp. [88] upośledzeniu ulegają działania kompensacyjne co przekłada się na spadek poczucia równowagi wynikające z procesu starzenia się organizmu. Następstwem zachodzących zmian inwolucyjnych jest pogorszenie samodzielności w życiu codziennym.

Aktywność fizyczna dla osób w wieku starszym daje wiele możliwości, pobudza do działania. Dzięki wszelakim rodzajom usprawniania osoby starsze są w stałym kontakcie z innymi ludźmi, mają w sobie energię i ciągłą chęć do życia. Wiąże się to nie tylko z rehabilitacją fizyczną, lecz także z psychospołeczną. Dla osób w podeszłym wieku udział w zorganizowanych zajęciach usprawniających jest nie tylko korzystne dla zdrowia fizycznego, ale również na rozwój psychiczny [89]. Dostosowane postępowanie terapeutyczne poprzez dobór zabiegów do schorzeń pacjenta powalają, na osiąganie znaczących efektów przekładających się na funkcjonowanie w życiu codziennym [90]. Rekreacyjne uprawianie sportu pozwala na utrzymanie dobrej kondycji nie tylko aparatu ruchu, ale również układu sercowo-naczyniowego, oddechowego oraz nerwowo-mięśniowego. Stałe pobudzanie organizmu pozwala osobie starszej na przystosowanie się pod względem globalnym do zmian zachodzących w organizmie [91].

Na poziom równowagi składa się jakość współdziałania układu mięśniowego, kostnego oraz nerwowego. Ponadto dzięki prawidłowemu funkcjonowaniu zmysłów łatwiej zachować stabilizację posturalną ciała, dlatego istotne jest działanie zespołu interdyscyplinarnego. Całokształt holistycznego podejścia do pacjenta pozwala na lepsze utrzymanie jego sprawności [88]. Schorzenia z jakimi zмага się człowiek w sposób znaczny ingerują w jego zdolności z utrzymaniem równowagi. Dotyczyć mogą zarówno narządu ruchu jak i zmysłu, nie bez znaczenia jest wówczas stopień nasilenia dolegliwości bólowych. Natężenie odczuwanych dysfunkcji odbija się na zdolnościach motorycznych [92, 93, 94]. Odpowiednia mobilność oraz równowaga bezpośrednio wpływa na jakość życia codziennego. Samodzielność wymaga stałej pracy nad utrzymaniem wydolności funkcjonalnej, co oznacza konieczność zachowania prawidłowej kondycji fizycznej [94].

Do przeprowadzonych badań własnych analizowano wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na zmysł równowagi u osób po 60. roku życia. Badana grupa podczas turnusu rehabilitacyjnego liczyła 37 pacjentów, w tym 16 kobiet oraz 21 mężczyzn, w której średnia wieku wynosiła 70,7 lat. Blisko połowa respondentów była aktywna zawodowo, gdzie rozkład pracy fizycznej i siedzącej był zbliżony, czyli udział pracy fizycznej oraz siedzącej był równomierny. Według skali Laitinena wszystkie wskaźniki uległy zmniejszeniu, nasilenie bólu, częstotliwość jego występowania, częstość zażywania środków przeciwbólowych i ograniczenie ruchu. Przed terapią wynik ogólny dolegliwości bólowych wynosił 8,27 pkt (34,1%), natomiast po terapii uległ redukcji do 24,4%. Największą skuteczność zaobserwowano w poprawie wskaźnika ograniczenia aktywności ruchowej wynoszącą 0,97pkt, a najmniejsza przy stosowaniu leków przeciwbólowych. Oznacza to, że dobrane ćwiczenia usprawniające oraz ich systematyczność pozwoliły na zwiększenie kondycji przy obniżeniu dolegliwości bólowych. Jak podaje Kuczyńska i wsp. [95] w swojej pracy poziom dolegliwości bólowych u osób powyżej 60. roku życia jest umiarkowany bądź wyższy u ok. 65% badanych [93]. Podobne wyniki w poprawie dolegliwości bólowych po serii zabiegów masażu uzyskała Chochowska i wsp. [96]. Orlikowska i wsp. [97] u młodszej grupy wiekowej zaobserwowali, że uczestnictwo w zabiegach przyniosło również poprawę w skali Laitinena [85]. Świadczy to, że systematyczny ruch rekreacyjny w znacznym stopniu wpływa na odczuwanie i częstość dolegliwości bólowych.

Ponad połowa z badanych wykazała, co najmniej umiarkowaną zdolność wykonywania czynności złożonych według skali IADL, co przyniosło rezultat w poprawie równowagi. Gorszy wynik w skali Lawtona zaobserwowano u osób po 75 r. ż. oraz z epizodami upadków, które wynikają z znacznych problemów z równowagą [98,99]. Odmienne zastosowana terapia rehabilitacyjna w badaniach Kulińskiego nie przyniosła oczekiwanych rezultatów poprawy według skali Lawtona [100]. Adamek wraz z współautorami wykorzystując test Tinetti zaobserwowała istotną zależność pomiędzy wynikiem wg skali IADL, a uzyskanym poziomem równowagi. Wysoki poziom złożonych czynności dnia codziennego przekłada się na poziom stabilności posturalnej [101]. Te same wnioski wyciągnęła Bosacka z wsp., porównując korelację testu Tinetti na równowagę z osiągniętymi wynikami w skali Lawtona. Problemy nad utrzymaniem równowagi zdecydowanie odznaczały się obniżeniem ogólnej wartości w skali IADL [102].

Istnieje korelacja pomiędzy wynikiem testu stania na jednej nodze, a skalą IADL. Gdzie wysokość według skali złożonych czynności dnia codziennego, bezpośrednio odbija się na jakości testu OLS [98]. W badaniach własnych test One Leg Standing charakteryzował się lepszym wynikiem u osób, u których czynności złożone były na wyższym poziomie. Średni czas utrzymywania równowagi w teście OLS przed terapią wynosił 9,75 sek., a po terapii 14,42 sek. co stanowiło poprawę o 52,12% wartości przed terapią. Podobnie zaobserwowała Ćwirlej-Sozańska z wsp. posługując się testem Tandem Stance, iż problemy z zaburzeniami równowagi wzrastają po 65. roku życia [99]. Pacjenci będący w wieku podeszłym po przebytym turnusie usprawniającym wykazują poprawę funkcjonalności fizycznej. Na podstawie badania testem „wstań i idź 8 stóp”, Kupczyk [103] zaobserwowała widoczną poprawę równowagi, poprzez lepsze wyniki przeprowadzonego badania. Dlatego pomimo działań ogólnousprawniających, progresji ulega również równowaga.

W badaniach własnych zaobserwowano korelację pomiędzy wskaźnikiem wzrostowo-wagowym – BMI, z wynikami zwiększenia umiejętności utrzymywania równowagi. Wyższy poziom wskaźnika BMI, wykazywał spadek poziomu równowagi u pacjentów. Należy wnioskować, że nadwaga sprzyja obniżeniu sprawności fizycznej. Do takich samych wniosków doszła Olchowik i wsp. [97] w swojej pracy poświęconej badaniem stabilności posturalnej kobiet we wczesnej starości. Podobnie w innych publikacjach obserwuje się wpływ wskaźnika wzrostowo-wagowego na sprawność fizyczną [104,105,106]. Jak podaje literatura, zaobserwowano zdecydowany wpływ systematycznego wysiłku, połączonego z regularnymi posiłkami na redukcję wskaźnika BMI [107, 108, 109].

Na podstawie przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

1. Sprawność funkcjonalna badanych osób po 60. roku życia w złożonych czynnościach życia codziennego kształtuje się na poziomie dobrym.
2. Równowaga ciała w stosunku do wieku badanych osób jest upośledzona w stopniu znacznym.
3. Im większy wskaźnik masy ciała, tym gorsza jest równowaga ciała.
4. Stwierdzono, że im wykonywanie czynności dnia codziennego przez osoby starsze jest łatwiejsze, tym lepsza jest równowaga ciała.
5. Wykazano, że postępowanie fizjoterapeutyczne wdrożone w ramach terapii uzdrowskiej wpłynęło na istotne zmniejszenie odczuwania bólu, a dzięki temu również na poprawę równowagi ciała.

Podsumowując, w postępowaniu fizjoterapeutycznym osób starszych, należałoby położyć nacisk na systematyczne ćwiczenia poprawiające ich wytrzymałość, koordynację, co z pewnością poprawi równowagę ciała, a tym samym zmniejszy ryzyko upadków.

7. Piśmiennictwo

1. Chabior A, Fabiś A, Wawrzyniak J. Starzenie się i starość w perspektywie pracy socjalnej. Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich, Warszawa 2014; str. 19-23.
2. Szukalski P. Przygotowanie do starości. Instytut Spraw Publicznych, Warszawa 2009; str. 17, 23.
3. Zych A. Słownik gerontologii społecznej. Wydawnictwo Żak, Warszawa 2001; str. 202.
4. Zych A. Leksykon gerontologii. Wydawnictwo Impuls, Kraków 2010; str. 167.
5. Olejniczak P. Wsparcie społeczne i jego znaczenie dla osób starszych. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne* 2013; 3(2): 184.
6. Trafiałek E. Starzenie się i starość. Wybór tekstów z gerontologii społecznej. Wszechnica Świętokrzyska, Kielce 2006; str. 269.
7. Jakubowska H. Społeczne wytwarzanie starości: definicje, granice, konteksty. W: Jakubowska H, Raciniewska A. red. Patrząc na starość. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009, str. 15-29.
8. Ashe M.C, Miller W.C, Eng, J.J, Noreau L. Older adults, chronic disease and leisure-time physical activity. *Gerontology* 2009; 55(1): 64-72.
9. Bugajska B. Tożsamość człowieka w starości. Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005; str. 17.
10. Tykwińska-Grzanka A, Kornatowska-Kędziora K. Znaczenie wybranych form aktywności w życiu osób w podeszłym wieku, *Gerontologia Polska* 2010; 18(1): 29.
11. Wadek J. Wpływ procesu starzenia się pacjentów dorosłych na układ oddechowy. *Geriatrics* 2017; 11: 200-208.
12. Piesiak W. Genetyka starzenia się mózgu. Neurokognitywistyka w patologii i zdrowiu. Wydawnictwo PAM, Szczecin 2013; str. 56-66.
13. Zasadzka E, Wieczorkowska-Tobis K. Zmiany w układzie ruchu w procesie starzenia się. *Gerontologia Polska* 2014; 3: 161-165.
14. Grycewicz J, Loba J. Żywnienie osób w wieku podeszłym. W: Prusiński A. red. Neurogeriatria. Praktyczne problemy neurologii w wieku podeszłym. Wydawnictwo Czelej, Lublin 2004; str. 28-32.
15. Pabiś M, Babik A. Najczęstsze problemy osób w wieku podeszłym na podstawie analizy „zespołów geriatrycznych”. *Medycyna Rodzinna* 2007; 10(3): 62-65.
16. Myśliwiec M. Zakażenia układu moczowego u osób starszych. *Medycyna po Dyplomie* 2011; 4(181): 88-92.
17. Bosacka M, Józwiak A, Wieczorowska-Tobis K. Wpływ przebytych upadków na sprawność osób starszych hospitalizowanych w oddziale dziennym psychogeriatrycznym. *Geriatrics* 2010; 4: 81-85.
18. Krzyżowski J. Wielkie problemy geriatryczne. W: Doroba A. red. Psychogeriatria. Wydawnictwo Medyk, Warszawa 2005; str. 91.
19. Bartoszek A, Kocka K, Bartoszek A, Ślusarska B, Nowicki G, Jamrozik K. Wybrane czynniki ryzyka upadków wśród osób starszych mieszkających w środowisku wiejskim. *Journal of Education, Health and Sport* 2016; 6(8): 625-636.
20. Borzym A. Upadki osób w podeszłym wieku – przyczyny, konsekwencje i zapobieganie. *Psychogeriatrics Polska* 2009; 6(2): 81-88.
21. Gutowska A. (Nie)pełnosprawna starość – przyczyny, uwarunkowania, wsparcie. Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej, Łódź 2015, str. 36.
22. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Fatalities and injuries from falls among older adults – United States, 1993-2003 and 2001-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006; 55: 1221-1224.
23. Chang J.T, Morton S.C, Rubenstein L.Z. Interventions for preventing falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br Med J* 2004; 328: 680-683.
24. Szatur-Jaworska B, Błedowski P. System wsparcia osób starszych w miejscu zamieszkania. Przegląd sytuacji. Propozycja modelu. Wydawnictwo Rzecznik Praw Obywatelskich, Warszawa 2016; str. 49.
25. Pecyna M. Psychoprofilaktyka procesu starzenia się. *Zdrowie Publiczne* 1990; 1(4): 56-66.
26. Kafczyńska-Butryn Z. Problemy coraz starszej starości, kontekst opieki. Artykuły Naukowe ASO.A. 2016; 7(1): 194-198.
27. Mikuła-Pietrasik J, Niewiarowska A, Książek K. Święty Graal Biologii, czyli jak i dlaczego się starzejemy? *Postępy Biochemii* 2015; 61(4): 344-346.
28. Halik J. Starzy ludzie w Polsce. Społeczne i zdrowotne skutki starzenia się społeczeństwa. Wydawnictwo ISP, Warszawa 2002; str. 46-48.
29. Kozdroń A, Kozdroń E, Nowak P. Osoby starsze w opinii studentów. W: Kowaleski J, Szukalski P. red. Pomyślne starzenie się w perspektywie nauk społecznych i humanistycznych. Zakład Demografii i Gerontologii Społecznej Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2008; str. 204-215.
30. Mariolis A, Foscolou A, Tyrovolas S. Successful aging among elders living in the main continental region vs. insular areas of the Mediterranean: The MEDIS study. *Aging Dis* 2016; 7(3): 285-294.
31. Kelly G.A, Lazarus J. Perceptions of successful aging: Intergenerational voices value well-being. *Int J Aging Hum Dev*. 2015; 80(3): 233-247.
32. Svantesson U, Jones J, Wolbert K. Impact of physical activity on the self-perceived quality of life in non-frail older adults. *J Clin Med Res*. 2015; 7(8): 585-593.
33. Jursa E, Kolbuck W, Poznańska P. i wsp. Wizerunek starości i autorytet osób starszych w opinii młodzieży z uwzględnieniem czynników socjodemograficznych. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne* 2016; 8(2): 123-128.

34. Chabiera A, Tokarz-Kamińska A. Wizerunek starości i człowieka starego. Postawy wobec starzenia się społeczeństw. W: Sztur-Jaworska B. red. Strategie działania w starzejącym się społeczeństwie – tezy i rekomendacje. Wydawnictwo Rzecznik Praw Obywatelskich, Warszawa 2012, str. 36.
35. Borowiak E, Kostka T. Analiza sprawności funkcjonalnej osoby w starszym wieku, rola pielęgniarki w zespole geriatrycznym. W: Wieczorowska-Tobis K, Talarz D. red. Geriatria i pielęgniarstwo geriatryczne. Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2010; str. 134.
36. Straś-Romanowska M. Późna dorosłość. Wiek starzenia się. W: Harwas-Napierała B, Trempała J. red. Psychologia rozwoju człowieka. Charakterystyka okresów życia człowieka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004; str. 56-72.
37. Marchewka A, Jungiewicz M. Aktywność fizyczna w młodości a jakość życia w starszym wieku. *Gerontologia Polska* 2008; 16(20): 127.
38. Adach Z, Jaskólski A. Wydolność fizyczna osób w wieku średnim i starszym. W: Jaskólski A. red. Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka. Wydawnictwo AWF, Wrocław 2002; str. 333-337.
39. Osiński W. Gerokinezyjologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013; str. 11–15.
40. Doherty T.J. Invited Review: Ageing and Sarcopenia. *Journal of Applied Physiology* 2003; 95: 1717–1725.
41. Updated Recommendation for Adults from American College of Sport Medicine and the American Heart Association Circulation. *Physical Activity and Public Health* 2007; 2(1): 1081-1084.
42. Dmowska D, Kozak-Szkopek E. Znajomość roli aktywności fizycznej w etiologii chorób cywilizacyjnych u osób w starszym wieku. *Problemy Pielęgniarstwa* 2010; 18(3): 274-278.
43. Bolach B, Seidel W, Michalak G, Fic M, Bolach E. Ocena sprawności fizycznej wszechstronnej, cech somatycznych kobiet i mężczyzn po 65 roku życia oraz określenie różnic w ich motoryczności. *Postępy Rehabilitacji* 2014; 2(28): 42–43.
44. Król-Zielińska M, Osiński W. Physical Fitness, Physical Activity and Quality of Life Among the Elderly. W: Osiński W. red. Impact of Ageing on Physical Activity, Fitness and Health. Selected Results of Scientific Research. Wydawnictwo AWF, Poznań 2006; str. 99.
45. Błaszczyk J.W. Biomechanika kliniczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004; str. 192-232.
46. Metel S, Jasiak- Tyrkalska B. Wpływ treningu fizycznego wykonywanego na powierzchniach niestabilnych z wykorzystaniem elastycznych taśm do ćwiczeń oporowych na sprawność funkcjonalną oraz jakość życia osób starszych. *Rehabilitacja Medyczna* 2006; 10 (3): 35-46.
47. Held-Ziółkowska M. Równowaga statyczna i dynamiczna ciała. Organizacja zmysłowa i biomechanika układu równowagi. *Magazyn Otorinolaryngologiczny* 2006; 2(18): 39-47.
48. Wnuk B, Walusiak M, Durmała J, Kadyjewska M, Żak E. Wpływ fizjoterapii rozszerzonej o różne formy treningu chodu na bieżni ruchomej na sprawność funkcjonalną osób starszych zagrożonych upadkiem. *Fizjoterapia* 2010; 18(2): 3-9.
49. Ocetkiewicz T, Skalska A, Grodziski T. Badanie równowagi przy użyciu platformy balansowej- ocena powtarzalności metody. *Gerontologia Polska* 2008, 14(1): 144-148.
50. Błaszczyk J.W, Czerwosz L. Stabilność posturalna w procesie starzenia. *Gerontologia Polska* 2005; 13(1): 25-36.
51. Nashner L.M, McCollum G. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behav Brain Sci* 1985; 8: 135-172
52. Nashner L.M. Practical biomechanics and physiology of balance. W: Jacobson G.P, Newman C.W, Kartush J.M. red. Handbook of balance function testing. Mosby Year Book, St. Louis 1993; 3(1): 261-279.
53. Winter D.A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait&Posture* 1995; 3: 193-214.
54. Błaszczyk J.W, Lowe D.L, Hansen P.D. Ranges of postural stability and their changes in the elderly. *Gait Posture* 1994; 2: 11–17.
55. Świątek J, Urodow W. Profilaktyka upadków u ludzi w podeszłym wieku. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne* 2013; 3(2):195-198.
56. Cummings S.R, Nevitt M.C. A hypothesis: The causes of the hip fractures. *J. Gerontol.* 1989; 44: 107–111.
57. Kostka T, Koziarska-Rościszewska M. Choroby wieku podeszłego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009; str. 121
58. Tobiasz-Adamczyk B. Czynniki warunkujące zmiany w stanie funkcjonalnym w starszym wieku na podstawie 12-letniej obserwacji. *Gerontologia Polska* 2002; 10(1): 23-28.
59. Borowicz A. Testy służące do oceny sprawności funkcjonalnej osób starszych. W: Wieczorowska-Tobis K, Kostka T, Borowicz A. red. Fizjoterapia w geriatrii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011.
60. Starczewska M, Prociak L, Markowska A, Augustyniuk K, Grochans E. Ocena sprawności funkcjonalnej osób w podeszłym wieku. *Problemy Pielęgniarstwa* 2018; 26(3): 222-227.
61. Kwolek A. Fizjoterapia w neurologii i neurochirurgii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012; str. 122-125.
62. Szostek-Rogula S, Zamysłowska-Szmytko E. Przegląd skal i testów dla oceny czynnościowej pacjenta z zawrotami głowy i zaburzeniami równowagi. *Otorinolaryngologia* 2015; 1(5): 2-3.
63. Zasadzka E, Wieczorowska-Tobis K. Test stania na jednej nodze jako narzędzie do oceny równowagi osób starszych. *Geriatria* 2012; 6: 244-248.
64. Wytyczne Krajowej Rady Fizjoterapeutów do Udzielania świadczeń zdrowotnych z zakresu fizjoterapii i ich opisywania w dokumentacji medycznej. Uchwała nr 142/I KRF Krajowej Rady Fizjoterapeutów z dnia 1 marca 2018 roku.

65. Shaffer S.W, Harrison A.L. Aging of somatosensory system: a translational perspective. *Phys Ther.* 2007; 87(2): 193-207
66. Poulain I, Giraudet G. Age-related changes of visual contribution in posture control. *Gait Posture.* 2008; 27(1): 1-7.
67. Suetterlin K.J, Sayer A.A. Proprioception: where are we now? A commentary on clinical assessment, changes across the life course, functional implications and future interventions. *Age Ageing.* 2014; 43(3): 313-318.
68. Kaplan F.S, Nixon J.E, Reitz M, Rindfleish L, Tucker J. Age-related changes in proprioception and sensation of joint position. *Acta Orthop Scand.* 1985; 56: 72-74.
69. Rubenstein L.Z. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing.* 2006; 35(2): 37-41.
70. Kalinowski P, Czerska B. Epidemiologia urazów wśród hospitalizowanych w 2006 roku w 6. Szpitalu Wojskowym w Dęblinie. *Probl Hig Epidemiol.* 2007; 88(4): 445-460.
71. Edbom-Kolarz A, Marcinkowski J. Upadki osób starszych – przyczyny, następstwa, profilaktyka. *Hygeia Public Health* 2011; 46(3): 313-318.
72. Clemson L, Fiatarone Singh M.A, et. al. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ.* 2012; 345: 4547.
73. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close J.C, Lord S.R. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull.* 2011; 22(3-4): 78-83.
74. Czerwiński E, Kumorek A, Milert A, Borowy P. Przyczyny upadków u kobiet w populacji krakowskiej. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2008; 5(6): 429-440.
75. Yardley L, Luxon L. Treating dizziness with vestibular rehabilitation. Exercises provide physical and psychological benefits. *BMJ* 1994; 14: 208.
76. Nadeau S. Head and trunk stabilization strategies during forward and backward walking in healthy adults. *Gait and Posture* 2003; 18(3): 134-142.
77. Janiszewska M, Nowak B. Postępowanie fizjoterapeutyczne –w wybrane aspekty. Wydawnictwo Naukowe Tygiel, Lublin 2017; str. 56.
78. Zamysłowska-Szmytke E, Marynowski A, Śliwińska-Kowalska M. Rehabilitacja zawrotów głowy pochodzenia obwodowego. *Otolaryngologia Polska* 2009; 8(3): 136–141.
79. Gębska M, Wojciechowska A, Rakowiecka M, Janik M, Żyżniewska-Banaszak E. Rehabilitacja przedsionkowa u pacjentów z przewlekłymi zaburzeniami równowagi i zawrotami głowy. *Medicine & Primary Care Review* 2014; 16(1): 39–43.
80. Olszewski J. Fizjoterapia w otolaryngologii. Wydawnictwo α-medica Press, Bielsko-Biała 2005.
81. Pośpiech L. Rehabilitacja ruchowa zawrotów głowy i zaburzeń równowagi w praktyce lekarskiej. *Otolaryngologia Polska* 2002; 1(1): 21-26.
82. Kubiczek-Jagielska M, Tacikowska G. Diagnostyka i leczenie zawrotów głowy. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa 2002.
83. Józefowicz-Korczyńska M. Rehabilitacja zawrotów głowy i zaburzeń równowagi. *Otolaryngologia* 2010; 9(1): 7–12.
84. Kulma D. Zawroty głowy jako problem orzecznicy. *Orzecznictwo Lekarskie* 2009; 6(2): 135-147.
85. Laitinen J. Acupuncture and transcutaneous electrostimulation in the treatment of chronic sacrolumbalgia and ischialgia. *Am. J. Chinese Med.* 1979; 4: 2.
86. Zielińska-Więczkowska H., Kędziora-Kornatowska K., Kornatowski T., Starość jako wyzwanie. *Gerontologia Polska* 2008, tom 16, nr 3: 131-134.
87. Pyza E. Biologiczne aspekty starzenia się ciała.
88. Mraz M., Wierzbička E., Kahl O., Dębińska M., Mraz M., Chamela-Bilińska D. Wpływ ćwiczeń koordynacji wzrokowo- -ruchowej na stabilność posturalną słuchaczek Uniwersytetu Trzeciego Wieku. Wydział Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. *Gerontologia Współczesna* 3/2018, 90-98.
89. Ptaszkowski K., Słupska L., Halski T., Żurek A., Taradaj J., Dymarek R. , Oddziaływanie leczenia uzdrowiskowego na stan zdrowia psychicznego kuracjuszy ocenianego kwestionariuszem GHQ-28 *Acta Balneologica.* 2012. 115-120.
90. Ignasiak T., Ziółkowska-Łajp E., Ocena kierunku zmian zakresu ruchomości stawów w wyniku leczenia sanatoryjnego u kobiet wiejskich z dolegliwościami bólowymi narządu ruchu. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*, 2012, Tom 18, Nr 2, 85-91.
91. Gębka D., Kędziora-Kornatowska K., Korzyści z treningu zdrowotnego u osób w starszym wieku. *Probl Hig Epidemiol* 2012, 93(2): 256-259.
92. Sipko T., Bieć E., Demczuk-Włodarczyk E., Ciesielska B., Ruchomość kręgosłupa w odcinku szyjnym oraz równowaga ciała u osób z chorobą przeciążeniową kręgosłupa. *MedSportpress*, 2007; 2(6); Vol. 9, 141-148
93. Zatoński T., Temporal H., Kręcicki T., Słuch i równowaga w chorobach metabolicznych kości, *Pol. Merk. Lek.*, 2012, XXXII, 189, 198.
94. Twardowska-Rajewska J., Krótki program usprawniania seniorów w celu minimalizowania zaburzeń równowagi. Doniesienie wstępne. *Gerontologia Polska* tom 14, nr 1, 41–45.
95. Kuczyńska M., Czarnota-Chlewicka J., Korzonek M. Uwarunkowania medyczne i psychospołeczne występowania bólu u osób powyżej 60. roku życia. *Family Medicine & Primary Care Review* 2016; 18, 2: 138–142

96. Chochowska M., T. Marcinkowski J., Rąglewska P., Babiak J. Masaż klasyczny i masaż wibracyjny punktów spustowych bólu w leczeniu zespołu bólowego kręgosłupa z towarzyszącym mu obniżeniem nastroju – u osób starszych. *Probl Hig Epidemiol* 2011, 92(3): 428-435.
97. Olchowik G., Tomaszewski M., Czwalik A., Tomaszewska M. Wpływ bmi na stabilność posturalną kobiet w okresie wczesnej starości. *Rozprawy Społeczne* 2018, Tom 12, Nr 4. 81-86.
98. Bosacka M., Józwiak A., Wieczorowska-Tobis K. Wpływ przebytych upadków na sprawność osób starszych hospitalizowanych w oddziale dziennym psychogeriatrycznym. *Geriatría* . 2010; 4: 81-85
99. Błaszczak-Bębenek E., Kostrz A., Schlegel-Zawadzka M. Ocena zdolności do samodzielnego funkcjonowania w życiu codziennym osób starszych z uwzględnieniem zachowań żywieniowych. *Geriatría* 2016; 10: 231-239
100. Kuliński W. Fizjoterapia w profilaktyce niepełnosprawności u osób w wieku podeszłym. *Gerontologia polska* 2017; 25: 39-44
101. Adamek J., Pop T., Bejster A., Pikor L., Stopień ograniczenia sprawności funkcjonalnej osób przyjmowanych do hospicjum. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie Rzeszów* 2012, 4, 455–464.
102. Bosack M. , Józwiak A., Wieczorowska-Tobis K., Wpływ przebytych upadków na sprawność osób starszych hospitalizowanych w oddziale dziennym psychogeriatrycznym. *Geriatría*, 2010; 4: 81-85.
103. Kupczyk J. Skuteczność fizjoterapii w przypadku kobiet w wieku starszym usprawnianych w warunkach turnusu rehabilitacyjnego. Nr (31) 3/2016, 55-67.
104. Włodarek D. , Majkowski M. , Majkowska L. Aktywność fizyczna starszych osób mieszkających w gminie Koprzywnica. *Rocz Państw Zakł Hig* 2012, 63, Nr 1, 111 - 117
105. Kotwas M., Mazurek A., Wrońska A., Kmieć Z. Patogeneza i leczenie otyłości u osób w podeszłym wieku. *Zakład Histologii Katedry Histologii i Immunologii Akademii Medycznej w Gdańsku. Wybrane problemy kliniczne.* 435-444.
106. Mędreła-Kuder E., Bogacka M. Zachowania zdrowotne osób Starszych w zależności od wskaźnika bmi, *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu*, 2017, 4 (53), 418-423
107. Bolach B., Szafraniec R., Bolach E. Wpływ uzdrowiskowego usprawniania leczniczego na stan funkcjonalny pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi dolnego odcinka kręgosłupa, *Innowacje w fizjoterapii* Tom 2, 2015, 57-65.
108. Pilch W., Bałajewicz G., Ocena bilansu energetycznego u kuracjuszy podczas 21-dniowego turnusu sanatoryjnego. *Roczn. Pzh* 2009, 60, nr 1, 69 - 73
109. Prystupa T., Bolach E., Bolach B., Migasiewicz J., Paliga Z., Ocena sprawności fizycznej kobiet po 60 roku życia. 138-147. та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012.

8. Spis skrótów

ADL - Activities Of Daily Living - Ocena podstawowych czynności życiowych

BMI – Body Mass Index – wskaźnik wagowo-wzrostowy

CBOS – Centrum Badań Opinii Społecznej

COG – Całościowa Ocena Geriatryczna

IDAL – Instrumental Activities Of Daily Living - Skala Lawtona - Ocena złożonych czynności dnia codziennego

EBM - Evidence Based Medicine

MTAA - Maquire Trilevel ADL Assessment - Ocena codziennego funkcjonowania

ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych

OLS - One Leg Standing - Test stania na jednej nodze

RZS – Reumatoidalne zapalenie stawów

TUG –Test Time Up& Go – Test „Wstań i Idź”

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia

9. Spis tabel

Tab. 1. Czynniki ryzyka upadku według EMB.....	10
Tab. 2. Charakterystyka badanej grupy.....	13
Tab. 3. Wyniki badania ocen złożonych czynności życia codziennego w badanej grupie pacjentów.....	23
Tab. 4. Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na dolegliwości bólowe wg Laitinena.....	23
Tab. 5. Wpływ postępowania fizjoterapeutycznego na umiejętność utrzymywania równowagi.....	24
Tab. 6. Wpływ redukcji bólu wg Laitinena na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	25
Tab. 7. Wpływ aktywności fizycznej na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	28
Tab. 8. Wpływ BMI badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	28
Tab. 9. Wpływ częstości podejmowania aktywności fizycznej przez badanych pacjentów na wyniki terapii w zakresie równowagi ciała.....	30
Tab. 10. Wpływ przebytych operacji ortopedycznych u badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	30
Tab. 11. Wpływ charakteru pracy badanych pacjentów na wyniki leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	30

10.Spis rycin

Ryc. I. Heurystyczny model stabilności człowieka [45].....	6
Ryc. II. Strategie ruchowe według Nashera kontrolujące równowagę ciała [51].....	6
Ryc. III. Pomiar granicy stabilności za pomocą metody maksymalnego wychylenia do przodu [54].....	7
Ryc. IV. Ogólny schemat procedury badawczej.....	13
Ryc. V. Szczegółowy schemat postępowania podczas trwania badań.....	14
Ryc. VI. Płeć badanych pacjentów.....	16
Ryc. VII. Wiek badanych pacjentów.....	16
Ryc. VIII. BMI badanych pacjentów.....	17
Ryc. IX. Wykształcenie badanych pacjentów.....	17
Ryc. X. Stan cywilny badanych pacjentów.....	17
Ryc. XI. Miejsce zamieszkania badanych pacjentów.....	18
Ryc. XII. Aktywność zawodowa badanych pacjentów.....	18
Ryc. XIII. Rodzaj pracy wykonywanej przez badanych pacjentów.....	18
Ryc. XIV. Ilość chorób współistniejących u badanych pacjentów.....	19
Ryc. XV. Skala aktywności fizycznej badanych pacjentów.....	19
Ryc. XVI. Rodzaj aktywności fizycznej podejmowanej przez badanych pacjentów.....	20
Ryc. XVII. Częstość uprawiania aktywności fizycznej przez badanych pacjentów.....	20
Ryc. XVIII. Operacje ortopedyczne u badanych pacjentów.....	21
Ryc. XIX. Rodzaj operacji ortopedycznej przebytej przez badanych pacjentów.....	21
Ryc. XX. Poziom sprawności badanych pacjentów.....	22
Ryc. XXI. Ocena umiejętności utrzymania równowagi w badanej grupie pacjentów.....	22
Ryc. XXII. Wpływ nasilenia dolegliwości bólowych wg Laitinena na wyniki ocen złożonych czynności życia codziennego wg Lawtona.....	24
Ryc. XXIII. Wpływ zdolności do wykonywania złożonych czynności życia codziennego wg Lawtona na utrzymanie równowagi ciała.....	25
Ryc. XXIV. Wpływ nasilenia bólu na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	26
Ryc. XXV. Wpływ częstotliwości występowania bólu na umiejętności utrzymywania równowagi.....	26
Ryc. XXVI. Wpływ częstości występowania bólu na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	27
Ryc. XXVII. Wpływ stosowanych leków przeciwbólowych na wynik testu równowagi.....	27
Ryc. XXVIII. Wpływ wskaźnika BMI na umiejętność utrzymywania równowagi.....	28
Ryc. XXIX. Wpływ wskaźnika BMI na skuteczność leczenia umiejętności utrzymywania równowagi.....	29

Aneks

Załącznik 1

SKALA OCENY ZŁOŻONYCH CZYNNOŚCI ŻYCIA CODZIENNEGO (SKALA IADL – LAWTONA)

1. Czy potrafi Pan/Pani korzystać z telefonu ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = zupełnie nie jesteś w stanie korzystać

2. Czy jest Pan/Pani w stanie dotrzeć do miejsc poza odległością spaceru ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = zupełnie nie jesteś w stanie podróżować, dopóki nie poczyni się specjalnych przygotowań

3. Czy wychodzi Pan/Pani na zakupy po artykuły spożywcze ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = zupełnie nie jesteś w stanie robić jakichkolwiek zakupów

4. Czy może Pan/Pani samodzielnie przygotować sobie posiłki ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = nie jesteś w stanie

5. Czy może Pan/Pani samodzielnie wykonywać prace domowe (np. sprzątanie) ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = zupełnie nie jesteś w stanie

6. Czy może Pan/Pani samodzielnie majsterkować/wyprać swoje rzeczy ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = nie jesteś w stanie

7. Czy samodzielnie przygotowuje Pan/Pani i przyjmuje leki ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = nie jesteś w stanie

8. Czy samodzielnie gospodaruje Pan/Pani pieniędzmi ?

3 = bez pomocy

2 = z niewielką pomocą

1 = nie jesteś w stanie

Wynik końcowy...../24

Załącznik 2

ANKIETA

Szanowni Państwo,

Jestem studentką kierunku fizjoterapii Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza-Modrzewskiego i piszę pracę magisterską na temat wpływu postępowania fizjoterapeutycznego na zmysł równowagi u pacjentów powyżej 60. roku życia, przebywających na leczeniu sanatoryjnym w Krynicy Zdrój. Ankieta jest anonimowa, a jej wyniki zostaną wykorzystane jedynie do celów naukowych. Proszę o rzetelne jej wypełnienie.

Dziękuję za poświęcony czas

Karolina Klimczak

1. Płeć
 - ☐ Kobieta
 - ☐ Mężczyzna
2. Wiek (np. 66 lat i 6 m-cy)
..... lat i m-cy
3. Masa ciała
.....kg
4. Wysokość ciała
.....cm
5. Miejsce zamieszkania
 - ☐ Wieś
 - ☐ Miasto do 20 tys.
 - ☐ Miasto do 50 tys.
 - ☐ Miasto powyżej 50tys.
6. Stan cywilny
 - ☐ Kawaler
 - ☐ Panna
 - ☐ Żonaty
 - ☐ Mężatka
 - ☐ Wdowiec
 - ☐ Wdowa
7. Wykształcenie
 - ☐ Podstawowe
 - ☐ Średnie
 - ☐ Wyższe
8. Sytuacja zawodowa
 - ☐ Pracuję
 - ☐ Emeryt/Rencista. Proszę przejść do pyt. 10
 - ☐ Bezrobotny. Proszę przejść do pyt. 10
9. Jaki charakter ma Pana/Pani praca ?
 - ☐ Siedząca
 - ☐ Fizyczna
 - ☐ Mieszana
10. Czy występują u Pani niżej wymienione choroby? (można zaznaczyć więcej niż 1 odpowiedź)
 - ☐ Brak chorób współistniejących
 - ☐ Cukrzyca
 - ☐ Niedociśnienie tętnicze
 - ☐ Zespoły bólowe
 - ☐ Zaburzenia wzroku
 - ☐ Zaburzenia słuchu

- ☐ Choroba Parkinsona
- ☐ Stwardnienie rozsiane
- ☐ Zaburzenia błędnika
- ☐ Otyłość
- ☐ Zespoły lękowe
- ☐ Depresja
- ☐ Padaczka
- ☐ Przebyty zawał
- ☐ Przebyty wylew
- ☐ Inne (proszę podać jakie)

11. W jakim stopniu jest Pan/ Pani aktywna fizycznie? (proszę zaznaczyć)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

12. Jakie aktywności fizyczne najczęściej Pan/Pani uprawia ?

- ☐ Spacer
- ☐ Bieganie
- ☐ Nordic walking
- ☐ Jazda na rowerze
- ☐ Gimnastyka w domu
- ☐ Taniec
- ☐ Fitness
- ☐ Pływanie/aquaaerobik
- ☐ Joga
- ☐ Jazda na nartach
- ☐ Inne (proszę podać jakie)

13. Jak często uprawia Pan/ Pani wyżej wymienioną aktywność ?

- ☐ Codziennie
- ☐ 3-5 razy w tygodniu
- ☐ 1-2 razy w tygodniu
- ☐ Rzadziej niż 1 raz w tygodniu

14. Czy przebył Pan/Pani operację narządu ruchu ?

- ☐ Tak. Proszę przejść do pyt. 15
- ☐ Nie

15. Jakiej części ciała dotyczyła operacja ?

- ☐ Staw skokowy
- ☐ Staw kolanowy
- ☐ Staw biodrowy
- ☐ Kręgosłup
- ☐ Inne (Proszę podać jakie)

Dziękuję za poświęcony czas

Załącznik 3

SKALA OCENY BÓLU (SKALA LAITINENA)

Wskaźnik	Ocena problemu	Liczba punktów
Nasilenie bólu	Bez bólu	0
	Łagodny	1
	Silny	2
	Bardzo silny	3
	Nie do wytrzymania	4
Częstotliwość występowania bólu	Nie występuje	0
	Okresowo	1
	Często	2
	Bardzo często	3
	Ból ciągły	4
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	Brak środków przeciwbólowych	0
	Doraźnie	1
	Ciągle – małe dawki	2
	Ciągle – duże dawki	3
	Ciągle – bardzo duże dawki	4
Ograniczenie aktywności ruchowej	Żadne	0
	Częściowe	1
	Utrudniające pracę	2
	Uniemożliwiające pracę	3
	Uniemożliwiające samodzielne funkcjonowanie	4

Załącznik 4

TEST STANIA NA JEDNEJ NODZE

KARTA BADANIA

Numer ankiety :.....

Płeć: **K** **M**

Badanie I (w 1 dniu pobytu)

- Czas ustania na jednej nodze –sekund

Uwagi:.....
.....
.....

Badanie II (w ostatnim dniu pobytu)

- Czas ustania na jednej nodze – sekund

Uwagi:.....
.....
.....